

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 42 24 009 A 1**

51 Int. Cl. 5:  
**B 29 C 51/08**

21 Aktenzeichen: P 42 24 009.3  
22 Anmeldetag: 21. 7. 92  
43 Offenlegungstag: 5. 8. 93

DE 42 24 009 A 1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
03.02.92 IT 000012 /92

71 Anmelder:  
Officine Meccaniche Veronesi (O.M.V.) S.p.A.,  
Parona, Verona, IT

74 Vertreter:  
Westphal, K., Dipl.-Ing.; Mußgnug, B., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., 7730 Villingen-Schwenningen; Buchner,  
O., Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:  
Padovani, Pietro, Dr., Verona, IT

54 Verfahren und Vorrichtung zur Warmformung und Stapelung von hohlen Gegenständen mit Boden aus einem Kunststoffband

57 Verfahren und Vorrichtung zur Warmformung und Stapelung von hohlen Gegenständen mit Boden aus einem Kunststoffband, wobei in einem einzigen Arbeitszyklus eine Reihe von Gegenständen warmgeformt und abgetrennt wird, die die Gegenstände enthaltende Matrize der Form abwechselnd nach entgegengesetzten Richtungen aus der Formzone herausgefahren wird, die Gegenstände jeweils aus der freiliegenden Matrizenhälfte herausgenommen und auf Aufnahmemasken verbracht werden, die Aufnahmemasken während des Verfahrens der Matrize einer Bearbeitungs- oder Behandlungsstation zugeführt werden, und wenigstens ein Bearbeitungs- oder Behandlungsvorgang an allen von mindestens einer Maske getragenen Gegenständen gleichzeitig mit der Herstellung der nächsten Serie von warmgeformten Gegenständen durchgeführt wird.

DE 42 24 009 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Warmformung, ausgehend von einem Band aus thermoplastischem Material, und Entnahme aus der Form von hohlen Gegenständen mit Bodenteil, wie großen und kleinen Bechern, Schalen und dergleichen.

Wie bekannt, werden bei der Herstellung von Gegenständen aus thermoplastischem Material, beispielsweise den als "Einweg"-Gegenständen bezeichneten, ausgehend von einem warmformbaren Materialband die sogenannten "Warmformmaschinen" verwendet, die aus zwei je nach ihrer Arbeitsweise ganz verschiedenen Klassen bestehen, und zwar Warmformmaschinen, die das Formen und Abtrennen vom Band in getrennten Arbeitsstationen ausführen, und Maschinen, die das Formen und Trennen in einer einzigen Arbeitsstation besorgen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung dieser zweiten Klasse, das heißt, es ist das Formen der Gegenstände und ihre Abtrennung vom Ausgangsmaterialband in der gleichen Arbeitsstation vorgesehen.

Der Stand der Technik der Warmformungsverfahren und -maschinen, bei denen eine einzige Station zum Formen und Abtrennen von dem Ausgangsband und zur nachfolgenden Entnahme aus der Form vorgesehen ist, wird von den herkömmlichen 1-Stationen-Maschinen und von den Maschinen nach dem italienischen Patent 11 75 178 gebildet und nachfolgend kurz in Erinnerung gerufen anhand der Fig. 1—13 der beigefügten Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Warmformmaschine mit einer als Patrizie ausgebildeten Oberform und einer als Matrize ausgebildeten einzelnen Unterform in einer geöffneten Stellung des Formwerkzeugs vor dem Formungsvorgang;

Fig. 2 die Maschine von Fig. 1 mit geschlossenem Formwerkzeug während des Formungsvorgangs;

Fig. 3 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 2 mit geschlossenem Formwerkzeug während des Trennvorgangs;

Fig. 3a einen Ausschnitt aus Fig. 3 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 4 die Maschine von Fig. 3 mit geöffnetem Formwerkzeug nach dem Trennvorgang mit dem noch in der Form befindlichen geformten und abgetrennten Gegenstand;

Fig. 5 eine auf die Phase der Fig. 4 folgende Phase, in der der geformte Gegenstand der als Matrize ausgebildeten Form entnommen und aus dem Bereich des Formungsvorgangs zu einem Stapelsammler verbracht wird;

Fig. 6 eine abweichende Ausführungsform der Maschine von Fig. 5 mit einem mehrreihigen Formwerkzeug, die den ungeordneten Austrag in eine getrennte Stapleinrichtung ausführt;

Fig. 7 bis 10 eine weitere abweichende Ausführungsform der Maschine von Fig. 5, bei der die geformten Gegenstände aus dem Bereich des Formungsvorgangs mittels einer zwischen die Formmatrize und die Formpatrizie einführbaren Saugplatte entfernt werden;

Fig. 11 eine Platte zur Entnahme einer Vielzahl von im gleichen Formungsvorgang geformten Gegenständen mittels Saugwirkung, wie sie in der Maschine nach den Fig. 7—10 verwendet wird;

Fig. 12 eine schematische Vorderansicht einer Warmformmaschine mit einer einzigen als Patrizie ausgebildeten Oberform und einer als Doppelmatrize ausgebilde-

ten Unterform, deren Hälften jeweils abwechselnd unter die als Patrizie ausgebildete Form gefahren werden und

Fig. 13 ein Diagramm, das die Phasen und die Zykluszeiten für das Öffnen und Schließen eines Warmformungswerkzeugs mit einer als Einzelmatrize ausgebildeten Form wiedergibt.

Der Warmformungszyklus mit Maschinen, die das Formen und Schneiden in einer einzigen Station ausführen, kann wie folgt schematisiert werden.

Erste Phase: Vorschub des Bandes bei geöffnetem Formwerkzeug (Fig. 1)

Das von der (nicht dargestellten) Zuführungsrolle kommende Teilstück des bandförmigen Materials A wird von den Strahlern B, beispielsweise Infrarotstrahlern, erwärmt und zwischen die geöffneten Teile der Form, d. h. in die Warmformungszone in der Pfeilrichtung F bewegt. Das Formwerkzeug besteht aus einem als Patrizie ausgebildeten Oberteil bzw. einer Gegenform M1 und einem als Matrize ausgebildeten Unterform M2. Sowohl Teil M1 als auch Teil M2 können ein Nest oder mehrere Nester oder Reihen von Nestern enthalten, in welchem Falle man bei jedem Formungsvorgang mehrere Gegenstände O erhalten kann.

Zweite Phase: Formung, während das Formwerkzeug geschlossen ist (Fig. 2)

Das als Matrize ausgebildete Unterform M2 wird gegenüber der als Patrizie ausgebildeten festen Gegenform M1 angehoben, und die Warmformung des Gegenstands O erfolgt dadurch, daß die Vorform M1p in den Hohlraum M2c der Matrizenform M2 abgesenkt und Druckluft eingeblasen wird oder über eine Bohrung F in der Patrizienform M1 ein starker Unterdruck angelegt wird. Die Druckluft bewirkt, daß das von der Vorform M1p erfaßte Material sich an die Seitenwand des Hohlraums M2c und an den beweglichen Boden M2f dieses Hohlraums anlegt. Da der Hohlraum M2c durch einen allgemein mit C bezeichneten Wasser-Kühlkreislauf gekühlt wird, wird auch der Gegenstand O gekühlt und daher einem fortschreitenden sowohl die Struktur als auch die Abmessungen betreffenden Stabilisierungsprozeß unterworfen.

Dritte Phase: Trennen bzw. Schneiden (Fig. 3 und 3a)

In dieser Phase vollführt das gesamte Formunterteil M2 eine Bewegung ST, gewöhnlich von 1,5 mm (Fig. 3a), in Richtung auf das Formoberteil M1, die ausreichend ist, um den Rand BO des Gegenstands O von dem Ausgangsband zu trennen.

Die drei oben beschriebenen Phasen sind allen Warmformmaschinen gemeinsam, die das Formen und Schneiden in einer einzigen Station, d. h. im Formungsbereich, ausführen (vgl. Diagramm Fig. 13). Je nach den verschiedenen, für die Entnahme der warmgeformten Gegenstände O aus der Matrizenform M2 angewandten Lösungen und den nachfolgenden Behandlungen (Zählen, Stapeln usw.) sind jedoch zwei Klassen von Warmformmaschinen zu unterscheiden. In der ersten Klasse ist eine einzelne Matrizenform M2 vorgesehen, in der zweiten eine Doppel-Matrizenform: eine linke Form M2s und eine rechte M2d, die fest miteinander verbunden sind, wie unter Bezugnahme auf Fig. 12 und den Gegenstand des italienischen Patents Nr. 10 53 243 ge-

nauer dargelegt werden wird.

Die Trennphase (3. Phase) schließt den Arbeitszyklus bei geschlossener Form ab (Fig. 13).

Nach dieser Phase fährt das Formunterteil M2 nach unten, d. h. es entfernt sich von dem Oberteil M1, wobei es eine Hubbewegung S (Fig. 4) vollführt und den geformten und abgetrennten Gegenstand O mit sich führt, der folglich unterhalb des von dem Ausgangsmaterial A verbleibenden Abfallbandes gelangt. Danach kommt die Abwärtsbewegung des Bauteils mit dem beweglichen Boden M2f des Formunterteils M2 zum Stehen, während der übrige Teil der Form M2 seine Abwärtsbewegung fortsetzt und dadurch den Gegenstand O aus dem Hohlraum M2c der Form M2 vollständig auswirft.

An dieser Stelle des Zyklus entsteht das heikle Problem der Entfernung oder der Entnahme des warmgeformten Gegenstandes oder der warmgeformten Gegenstände O aus dem Bereich der Formung und ihrer Stapelung. Es sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen worden; nachfolgend werden wir die beiden am häufigsten angewandten erläutern.

Das erste Verfahren ist das Lufteinblasverfahren (Fig. 5), das darin besteht, daß Druckluft in einen mit Düsen U versehenen Sammler CL eingeleitet wird, so daß aus den Düsen Strahlen G austreten, die die Gegenstände O auswerfen, wobei sie leicht geneigt oder in einen oder mehrere Sammelkanäle R gekippt werden. Die Gegenstände, die ihren Weg in den Sammelkanal R fortsetzen, werden in einem Stapel P aufgestapelt.

Dieses Verfahren kann überdies nur dann angewandt werden, wenn die Gegenstände in der Form M2 in einer einzigen Reihe angeordnet sind.

Sind die Gegenstände in der Form M2 in mehreren Reihen (Vielfachreihen) angeordnet, so können die Luftstrahlen G die Gegenstände O aus der von den Teilen M1 und M2 begrenzten Zone der Form entfernen, sie werden jedoch ungeordnet ausgeworfen. Um sie zu ordnen und anschließend zu stapeln, muß eine eigene Stapelvorrichtung PL (Fig. 6) vorgesehen werden, die von der Warmformmaschine getrennt ist und deren Funktionsweise auf die Warmformmaschine zeitlich abgestimmt werden muß. Dies führt natürlich zu erheblichen zusätzlichen Kosten, größerer Komplexität im Arbeitsablauf und einem erheblichen Anteil von beschädigten und daher auszusondernden Gegenständen.

Bei Warmformmaschinen, die mit einer Stapelvorrichtung PL versehen sind, werden die Gegenstände O "entnommen", indem sie aus der Formungszone weggeblasen und gegen eine Prallfläche AR geschleudert werden, bevor sie in einen Sammelbehälter V fallen. Am Boden des Sammelbehälters V kann unter verschiedenen möglichen Lösungen ein Sammler mit Förderband TR vorgesehen sein, der von einem Malteserkreuz CM angetrieben wird und eine Reihe von miteinander gelenkig verbundenen Platten aufweist, die jeweils eine Öffnung W1 zur Aufnahme eines Gegenstands O aufweisen. Nach dem Aufprall auf die in einem ganz bestimmten Winkel geneigte Fläche AR fallen die Gegenstände letztendlich in die Aufnahmeöffnungen W1 und werden dann durch eine intermittierende Bewegung einem von einem Kniehebelmechanismus E angetriebenen Auswerfer IP zugeführt, der sie einzeln in einen Sammelkanal R schiebt, wo ein Stapel P entsteht.

Dieses hier als Beispiel unter anderen ähnlichen erwähnte Verfahren weist ganz erhebliche Nachteile auf.

Vor allem können nur runde Gegenstände gestapelt werden, die eine bestimmte Mindesthöhe haben; es können daher keine Gegenstände gestapelt werden, die ei-

ner genauen Ausrichtung bedürfen, beispielsweise Gegenstände mit rechteckigem Grundriß.

Darüber hinaus werden viele Gegenstände beim Fall und bei der eventuellen Durchmischung in dem Behälter V verformt oder beschädigt.

Aus diesen Gründen gilt das in Fig. 6 dargestellte bekannte Verfahren zusammen mit anderen ähnlichen inzwischen als überholt.

Das zweite Verfahren bedient sich einer Saugplatte und ist schematisch in den Fig. 7—11 dargestellt; es ist Gegenstand des Patents 11 75 178. Während des Öffnungshubs T des Formwerkzeugs, der von dem als Matrize ausgebildeten Unterteil M2 ausgeführt wird, wird eine Saugplatte PA oberhalb des oberen Randes B des warmgeformten Gegenstands O, aber unterhalb des Abfallbandes A des Ausgangsmaterials eingeführt, und zwar in einer Stellung, daß sie den Gegenstand oder die Gegenstände O anzusaugen vermag, sobald die Form M2 ihren Abwärtshub T (vollständige Öffnung der Form) beendet hat.

Die Form M2 verweilt also in ihrer tiefsten Stellung, um es der Saugplatte PA zu ermöglichen, sich aus der von den Formen M1 und M2 begrenzten Zone (Formungszone — Fig. 8) zu entfernen, wobei sie die Gegenstände O in einen der Warmformmaschine benachbarten Bereich mit sich führt, wo an den Armen BG einer Stapelvorrichtung R (Fig. 9 und 10) angelenkte Saugnäpfe VS vorgesehen sind. Sobald die Platte PA die in Fig. 8 dargestellte Stellung erreicht hat, sich also außerhalb der Formungszone befindet, beginnt die Form M2 ihren Aufwärtshub, das bandförmige Material A macht einen neuen Vorschubschritt, so daß ein neuer Warmformungszyklus beginnt. Gleichzeitig übernehmen die Saugnäpfe VS (Fig. 9) die Gegenstände O von der Platte PA. Mit einer Drehung des Armes BG und einer gleichzeitigen Drehbewegung und den Zapfen Q werden die Saugnäpfe VS gekippt und einem Mehrfachsammler R zugeführt, wo sich die Gegenstände in Stapeln P ansammeln (Fig. 10).

Die Schwierigkeiten und Nachteile, die die Leistungen des Entnahmeverfahrens bei Warmformmaschinen mit einer einzigen als Matrize ausgebildeten Form beeinträchtigen, sind 1 — eine sehr lange Hubbewegung T für die Öffnung der Form, bestehend aus der Summe aus der Höhe des Gegenstands oder der Gegenstände O und dem Hub S (Fig. 4 und 7) plus einer ganz bestimmten Strecke, um eine vernünftige Sicherheitsmarge zu gewährleisten (Fig. 7). Da jedoch die für die Ausführung des Hubs T erforderliche Zeit im Zyklus nicht nutzbar ist, ist verständig, daß bei gleichen übrigen Bedingungen die Leistung der Maschine um so niedriger ist, je höher die zu entnehmenden Gegenstände O sind.

2 — Der Hub S ist vorgesehen, um den Freiraum zu schaffen, der erforderlich ist, damit die Platte PA zwischen das Material und den warmgeformten Gegenstand oder die warmgeformten Gegenstände O eingeführt werden kann. Hält man den Hub S klein, so bedeutet dies, Probleme für die Dimensionierung der Saugplatte PA zu verursachen. Verlängert man den Hub S, so führt dies zu einer fühlbaren Senkung der Produktivität der Warmformmaschinen. Die Bestimmung des Hubs S und die Dimensionierung der Platte PA sind daher stets das Ergebnis eines Kompromisses. Die Dimensionierung der Saugplatte PA ist jedoch auch durch die Erfordernis bestimmt, die Vorschubbewegung des bandförmigen Materials A nicht zu behindern, das nach der Erwärmung die Neigung hat, nachzugeben und nach unten abzusinken.

3 — Das Offenhalten der Form für den Zeitraum, der erforderlich ist, um das Einfahren der Saugplatte PA in die und das Ausfahren aus der Formungszone zu ermöglichen, erhöht die Totzeiten des Warmformungszyklus (Fig. 7, 8 und 13).

Der Umstand, daß bei geöffneten Formen ein Stillstand erfolgen muß für den Zeitraum, der erforderlich ist, um die Platte PA zwischen das Material A und den Gegenstand oder die Gegenstände O, die zu entnehmen sind, einzuführen, um das Ansaugen der Gegenstände zu bewirken und die Platte wieder auszufahren (eine Zeit, die üblicherweise etwa 30% der Zykluszeit ausmacht, d. h. also eine alles andere als vernachlässigbare Zeitspanne), wirkt sich sehr nachteilig auf die Produktivität der Maschine aus.

Wenn sich dann in der Form M2 Gegenstände relativ großer Abmessungen oder kleine, in zahlreichen Reihen angeordnete Gegenstände befinden, nimmt die Zeit für das Verfahren der Platte PA zu, weil die Länge des Hubs T zunimmt oder weil die Platte PA einen Hin- und Rückweg zurücklegen muß, der mindestens gleich der Breite LA der Form M2 ist (Fig. 7).

4 — Die Verweilzeit des Gegenstands oder der Gegenstände O in der Form, das heißt die Zeit, während der seine Wand bzw. ihre Wände mit der gekühlten Wand des Hohlraums M2c der Form M2 in Berührung stehen, ist ein weiterer wichtiger Parameter, der die Produktivität einer Warmformmaschine beeinflusst. Sobald nämlich die Form M2 die in Fig. 4 dargestellte Stellung erreicht hat, wird der Gegenstand O von der Wand des Hohlraums M2c abgelöst, so daß die Kühlung zur Stabilisierung des der Warmformung unterworfenen Kunststoffes aufhört. Wie sich aus dem Diagramm von Fig. 13 ergibt, ist die Kühlzeit  $t_1$  für die Stabilisierung in der Form die Zeit, die zwischen der Einleitung der zur Formung dienenden Luft  $t_1$  (durch die Öffnung FO) und der Anfangsphase der Entnahme  $t_3$  (Fig. 4) vergeht. Normalerweise entspricht diese Zeit einem Wert, der geringer als etwa die Hälfte der Zykluszeit ist. Sollte eine Verlängerung der Kühlzeit  $t_1$  notwendig werden, so müßte die Geschwindigkeit der Warmformmaschine verringert werden.

5 — Da die Gegenstände von der Platte PA unmittelbar der Stapelung zugeführt werden, ist es nicht möglich, zwischen dem Entnahme- und dem Stapelvorgang zusätzliche Arbeitsgänge (beispielsweise Lochung, Etikettierung und dergleichen) an den Gegenständen O auszuführen.

Wenn die Notwendigkeit besteht, zusätzliche Bearbeitungen an den warmgeformten und gestapelten Gegenständen O vorzunehmen, müssen die Gegenstände neu positioniert werden, was gewöhnlich zur Folge hat, daß sie entstapelt und eigenen Arbeitsmaschinen zur Vornahme der gewünschten Bearbeitungsvorgänge zugeführt werden müssen, was das Risiko mit sich bringt, daß die Gegenstände beschädigt werden und Ausschuß produziert wird.

Einer der schwerwiegendsten Nachteile der Warmformmaschinen, bei denen die Entnahme mittels Saugplatte erfolgt, liegt in der Form und im Raumbedarf dieser Saugplatte. Nach Fig. 11 erzeugt nämlich der Druckunterschied zwischen dem Außenraum und dem durch Ansaugen mittels der Platte PA im Innenraum der warmgeformten Gegenstände O erzeugte Unterdruck die Kraft, mit der die Gegenstände O angezogen und an der Platte haftend festgehalten werden. Mit guter Annäherung kann gesagt werden, daß dieser Druckunterschied gleich dem Druckverlust ist, den die Luftdurch-

sätze Q1/2, Q2/2 und Q3/2 beim Durchtritt durch die Schlitz FE über den Rändern BO erzeugen.

Im Inneren der Platte PA ergibt sich, daß:

- im Querschnitt S1 die Luft eine Geschwindigkeit V1 haben wird, die den Durchtritt des Durchsatzes Q1 ermöglicht;
- im Querschnitt S2 eine von V1 verschiedene Geschwindigkeit V2 herrscht, die den Durchtritt des Durchsatzes Q1 + Q2 ermöglicht;
- im Querschnitt S3 eine von V1 und V2 verschiedene Geschwindigkeit V3 herrscht, die den Durchtritt des Durchsatzes Q1 + Q2 + Q3 ermöglicht. Die idealen Betriebsbedingungen sind gegeben, wenn  $Q1 = Q2 = Q3$ . Da die Saugplatte PA zwischen das bandförmige Material A und die oberen Ränder BO der Gegenstände O eingreifen muß, muß ihre Höhe so gering wie möglich sein, damit der Öffnungshub des Formwerkzeugs nicht übermäßig vergrößert werden muß. Man zieht daher in der Praxis eine Anordnung vor, in der V3 weit größer ist als V1, so daß unter Arbeitsbedingungen Q1 größer als Q2 ist, das seinerseits größer als Q3 ist. Das bedeutet, daß man unter Bedingungen arbeitet, die weit vom Optimum entfernt sind.

Bei den Warmformmaschinen, bei denen eine als Matrize ausgebildete Doppel-Unterform zur Anwendung kommt entsprechend der Lehre des Patents Nr. 10 53 243 und der schematischen Darstellung in Fig. 12, erfolgt die Formung der Gegenstände, indem die beiden als Matrizen ausgebildeten Teile M2s und M2d abwechselnd mit dem einzigen, als Patrizie ausgebildeten Obersteil M1 zum Zusammenwirken gebracht werden.

Beim Schließen der Formen M1 und M2 erfolgt die Warmformung wie oben als erste und dritte Phase beschrieben.

Derartige Maschinen ermöglichen es, Vorteile in den nachfolgenden Phasen zu erzielen, da:

- 1) der Öffnungshub T der Formen unabhängig ist von der Tiefe oder Höhe der warmgeformten Gegenstände und somit auf einen Mindestwert begrenzt werden kann, der ausreichend ist für den Durchlauf des Materials A, was eine erhebliche Verkürzung der Totzeit des Zyklus bedeutet, wie in dem Diagramm von Fig. 13 gezeigt wird.
- 2) die Form nur für die Zeit geöffnet bleibt, die erforderlich ist, um das bandförmige Material A weiterzubefördern und die alternierende Translationsbewegung der Matrizenformen M2s und M2d auszuführen. Diese Vorgänge erfolgen gleichzeitig, ohne daß Stillstandzeiten für die Entnahme der warmgeformten Gegenstände O vorgesehen werden müssen.
- 3) die Verweilzeit der Gegenstände O in dem Hohlraum M2c, während der die Wände der Gegenstände an der Form anliegen, länger ist als der Warmformungszyklus (Fig. 13), da die Gegenstände O in enger Berührung mit der Form bleiben von dem Augenblick an, in dem das Schneiden erfolgt, bis zur nächsten Warmformung in der anderen Matrizenform. Mit anderen Worten, die Kühlung für einen warmgeformten Gegenstand O zieht sich über alle folgenden Phasen hin:

- Formung, beispielsweise in M1-M2s
- Schneiden

- Öffnen der Form
- Translationsbewegung der Doppel-Matri-  
zenform
- Schließen der Form M1-M2d
- Formung in M1-M2d.

Das Stapeln der Gegenstände O erfolgt bei diesen Warmformmaschinen in dem Stapler Rs für die in M2s geformten Gegenstände während der Formungsphase in der Form M2d und im Stapler Rd für die in der Form M2d geformten Gegenstände.

Die Bodestempel M2fs und M2fd stoßen die Gegenstände O aus, wobei sie den Hub Ct (Fig. 12) ausführen, und stapeln sie abwechselnd, und zwar die in der Matrizenform M2s geformten Gegenstände in der linken 15 Sammel- oder Stapleinrichtung Rs und die in der Matrizenform M2d geformten in der rechten Sammel- oder Stapleinrichtung Rd. Die Einrichtungen Rs und Rd sind an den Seiten des festen Teils der Gegenform M1 angeordnet. Es kann daher vorkommen, daß Gegenstände O, die zurückspringende zur Auflage dienende Teilbereiche mit Unterschneidungen (beispielsweise 2, 3, 4 oder 20 mehr rückspringende Kerben oder Zähne, die in gleicher Höhe angeordnet sind) aufweisen, deren Aufgabe es ist, wie in der Technik üblich, das vollständige Ineinanderfügen von zwei Gegenständen während der Stapelung zu verhindern (was das spätere Entstapeln bei der Verwendung der Gegenstände unmöglich machen würde), sich in genau in senkrechter Richtung fluchtend und ausgerichtet anordnen, weil sie alle aus der gleichen 30 Form stammen. In diesem Fall kann es zum genauen Übereinanderliegen von zwei oder mehreren nacheinander gestapelten Gegenständen kommen, wodurch der den Abstand bewirkende Effekt der Kerben oder Zähne neutralisiert wird und die Gegenstände sich folglich ineinander verklemmen, was ihre Trennung problematisch macht.

Ein weiterer Grund für die schlechte Abstandshaltung und somit das nicht wieder rückgängig zu machende Verklemmen zwischen den gestapelten warmgeformten Gegenständen liegt in einer ungenauen Formung der Stapelkerben oder -zähne (die normalerweise in das Innere des Gegenstands um einen Millimeterbruchteil oder wenig mehr vorstehen), die, auch weil es sich um thermoplastisches und somit beim Formungsvorgang hinsichtlich der Maße instabiles Material handelt, mit ziemlich großen Maßtoleranzen gewonnen werden. Es kann daher — auch je nach der Art des verwendeten thermoplastischen Materials, der Form und der Tiefe der warmzuformenden Gegenstände — 50 zu Abweichungen beim Anschlußwinkel sowohl der Kerben als auch des Bodens eines jeden Gegenstands kommen, die für ein einwandfreies Stapeln der Gegenstände unannehmbar sind.

Gegenstände, die sich nicht oder nur schwer entstapeln lassen, machen ein manuelles Eingreifen erforderlich, verringern die Produktivität und führen fast immer zu einer Steigerung der Ausschußzahlen.

Wie zu erkennen ist, hängt der Hubweg Ct der Bodestempel M2fs und M2fd von der größten Höhe der zu formenden Gegenstände O ab und ist um so länger, je tiefer der Gegenstand ist. Es ist unbedingt zu vermeiden, daß der Boden des Gegenstands O von der Translations- und Schließbewegung der Form erfaßt wird.

In Fig. 12 sind Stüfte Sp dargestellt, die bei der Schließphase der Formen das Zentrieren der Teile M2s und M2d gegenüber dem festen Teil M1 durch das maßgenaue Eingreifen in die in der Form M2 vorgesehenen 65

Sitze Z bewirken. Mit A1 sind ebenfalls schematisch die Einspeisungs- oder Vorschuborgane für das bandförmige Material A angegeben.

Wie bei den Warmformmaschinen mit einer einzigen als Matrize ausgebildeten Form erfolgt auch bei den 5 Maschinen mit einer als Matrize ausgebildeten Doppel-form die Stapelung der Gegenstände ohne daß die praktische Möglichkeit bestünde, zusätzliche Bearbeitungen an den warmgeformten Gegenständen O auszuführen, da diese unmittelbar nach der Warmformung in Stapeln 10 gesammelt werden.

Aufgabe in der Erfindung ist es, die obenerwähnten Nachteile bei den bekannten Verfahren sowie bei den bekannten Warmform- und Entnahmemaschinen zu be- 15 seitigen oder wesentlich zu verringern, indem ein Verfahren zum Austrag der warmgeformten Gegenstände aus der Formungszone geschaffen wird, das sich einer Saugplatte bedient, die nicht kritischen Beschränkungen hinsichtlich ihrer Abmessungen unterworfen ist. Dadurch soll insbesondere für jeden Warmformungszyklus 20 die Möglichkeit bestehen, an den warmgeformten Gegenständen eine ganze Reihe von gewünschten Zusatz- und/oder Hilfsbearbeitungen vornehmen zu können, wobei die Gegenstände außerhalb der Form in der gleichen gegenseitigen Lage gehalten werden, die sie im Formwerkzeug innehatten.

Weiter soll durch die Erfindung eine wesentliche Verringerung der Stillstandszeit bei geöffneten Formen erreicht werden, was der Produktivität und der Leistungsfähigkeit voll zugute kommt. Außerdem soll die Höhe 30 der Form drastisch und bis auf die Hälfte verringert werden, woraus sich eine Verringerung der bewegten Massen, der Herstellungskosten der Form selbst und eine wesentliche Steigerung der Schnelligkeit der Bewegung oder Translation der Form ergeben.

Schließlich ist beabsichtigt, die Fertigung von warmgeformten Fertigprodukten eventuell mit einem oder mehreren zusätzlichen Bearbeitungsvorgängen zu ermöglichen, die gleichzeitig mit einem Warmformungs- 40 vorgang vor der Stapelung und dem Abpacken erfolgen, ohne daß die Bearbeitung neu begonnen werden muß. Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Warmformung von mit einem Boden versehenen hohlen Gegenständen ausgehend von einem bandförmigen thermoplastischen Material geschaffen, wobei das Verfahren in einem einzigen vorbestimmten 45 Arbeitszyklus vorsieht

— die Fertigung des Gegenstands oder der Gegenstände eines Warmformungsvorgangs und die Abtrennung derselben innerhalb einer Hälfte einer beweglichen, als Matrize ausgebildeten Doppelform, die sich in der Formungszone im Bereich einer als Patrize ausgebildeten Gegenform befindet,

— die Bewegung der als Matrize ausgebildeten Form, die in ihrer einen Hälfte den warmgeformten Gegenstand oder die warmgeformten Gegenstände enthält, in Richtung auf die jeweilige frei zugängliche Zone abwechselnd auf der einen und der anderen Seite der Formungszone,

— die Entnahme des Gegenstands oder der Gegenstände aus der Hälfte der als Matrize ausgebildeten Form, die sich im Bereich ihrer freien Zone befindet, und ihre Verbringung auf eine Vielzahl von Aufnahmemasken, die ähnlich wie die Form ausgebildet sind und sequentiell schrittweise längs einer Vorschubstrecke bewegbar sind,

— den sequentiellen Vorschub der Masken in Rich-

tung auf wenigstens eine Bearbeitungs- oder Behandlungsstation gleichzeitig mit einer Rückwärtsbewegung der Matrizenform, um ihre andere Hälfte in den Bereich der als Patrizie ausgebildeten Gegenform für die Produktion des nächsten Formungsvorgangs zu fahren und

— die Ausführung eines Bearbeitungsvorgangs oder einer Behandlung bei allen mindestens von einer Maske beförderten Gegenstände gleichzeitig mit der Produktion der Gegenstände des nächsten Formungsvorgangs.

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine von einem bandförmigen thermoplastischen Material ausgehende Warmformvorrichtung für mit einem Boden versehene hohle Gegenstände verwirklicht, in der vorgesehen sind

- eine Gegenform und eine als Matrize ausgebildete Doppelform, von denen eine gegenüber der anderen eine alternierende Bewegung vollführen kann, um die Schließbewegung zwischen der Gegenform und abwechselnd jeweils einer Hälfte der Matrizenform zu bewirken und gleichzeitig den Gegenstand oder die Gegenstände, die zuvor in der anderen Hälfte der Matrizenform hergestellt worden sind, in eine freie und leicht zugängliche Zone zu verbringen,
- ein Bandförderer, um schrittweise bandförmiges warmformbares Material zwischen Form und Gegenform einzuspeisen,
- eine am Ende einer jeden Form-Schließbewegung betätigbare Schneideinrichtung,
- eine schrittweise arbeitende Fördereinrichtung mit einer Vielzahl von Platten oder Masken, von denen jede den Gegenstand oder die Gegenstände eines Warmformungsvorgangs in der gleichen gegenseitigen Lage, die sie in der Form hatten, aufzunehmen und zu tragen vermag,
- mindestens ein Entnahmekopf, der aus der als Doppelmatrize ausgebildeten Form die in einem Warmformungsvorgang hergestellten Gegenstände abwechselnd auf der einen und der anderen Seite der Gegenform zu entnehmen und auf eine entsprechende Platte oder Maske der Fördereinrichtung zu verbringen vermag und
- mindestens eine längs der Fördereinrichtung angeordnete Bearbeitungs- oder Behandlungsstation zur gleichzeitigen Behandlung oder Bearbeitung aller Gegenstände mindestens eines Warmformungsvorgangs.

Weitere Merkmale und Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung gehen aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Fig. 14—32 der beigefügten Zeichnung hervor. Es zeigen:

Fig. 14 eine schematische Vorderansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Aufriß von der Seite der Fördereinrichtung aus;

Fig. 15 eine schematische Draufsicht auf die Vorrichtung von Fig. 14;

Fig. 16 und 17 schematische Draufsichten in vergrößertem Maßstab ähnlich wie in Fig. 15, aber mit Entnahmeköpfen in einer anderen Arbeitsphase;

Fig. 16A und 16B Teildraufsichten in vergrößertem Maßstab auf die eine bzw. die andere Hälfte einer als Matrize ausgebildeten Doppelform;

Fig. 18 und 19 schematische Aufrisse der Warmformungspressen in zwei verschiedenen Arbeitsphasen und ohne die schrittweise arbeitende Bandfördereinrichtung;

Fig. 20 eine Untersicht in vergrößertem Maßstab eines Teilbereichs eines Aufnahmekopfs;

Fig. 21A, 21B und 21C Ausschnitte aus Fig. 19 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 22 einen Ausschnitt aus Fig. 14 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 23 eine ähnliche Ansicht wie Fig. 14, aber in einer anderen Arbeitsphase;

Fig. 24 einen Ausschnitt aus Fig. 23;

Fig. 25 eine Vorderansicht im Aufriß eines Staplers in der Beschickungsphase, der nach der schrittweise arbeitenden Fördereinrichtung einsetzbar ist;

Fig. 25A einen Ausschnitt in vergrößertem Maßstab aus Fig. 25 betreffend die Stapelanordnung der warmgeformten Gegenstände;

Fig. 26 einen Ausschnitt aus Fig. 25 in vergrößertem Maßstab;

Fig. 27 den Stapler von Fig. 25 in der Phase des Austrags auf einen Teller;

Fig. 28 einen Ausschnitt aus Fig. 26 in austragsbereitem Zustand;

Fig. 29 den Stapler von Fig. 25 beim Austrag in waagerechter Richtung;

Fig. 30 und 31 schematisch aufeinanderfolgende Phasen der in waagerechter Richtung erfolgenden Entleerung des Staplers von Fig. 29;

Fig. 32 eine von Fig. 23 abweichende Ausführungsform und

Fig. 33 ein Diagramm der Warmformungsphasen und -zykluszeiten der Vorrichtung nach Fig. 14 bis 31, zum Vergleich mit dem Diagramm von Fig. 13.

Bezugnehmend auf die obenerwähnten Figuren ergibt sich, daß die erfindungsgemäße Warmformvorrichtung oder -presse aus einem Traggestell 1 besteht, auf dem ein festes oberes Plateau 2 angebracht ist, das eine als Patrizie ausgebildete Gegenform 3 trägt, die in dem erläuterten Beispiel ebenfalls fest ist, einem Gleittisch als Formenträger 4, der beispielsweise von Rollenrufen getragen wird, die für hohe Lasten geeignet und automatisch geschmiert sind (in der Zeichnung nicht dargestellt), um waagerechte Bewegungen (Pfeil A) ausführen zu können, und aus einem unteren Plateau 5, das in senkrechter Richtung beweglich ist (Pfeil B — Fig. 18) und beispielsweise von zwei (nicht dargestellten) Kniehebelantrieben betätigt wird. Der Gleittisch 4 trägt zwei untereinander gleiche als Matrize ausgebildete Formen (Doppel-Matrizenform) 6 und 7, die nebeneinander und in gleicher Höhe angeordnet und dazu bestimmt sind, von dem Gleittisch 4 abwechselnd unter die feste Gegenform 3 gefahren und anschließend angehoben zu werden, so daß es zu einem Schließvorgang zwischen der Matrizenform 6 bzw. 7 und der Gegenform 3 kommt; danach erfolgt das Öffnen, d. h. das Absenken und schließlich das seitliche Verfahren, bezogen auf die Gegenform. Mit anderen Worten, die Form 6 wird nach links verfahren und die Form 7 nach rechts (bei Blickrichtung auf die Figuren der Zeichnung), bezogen auf die Gegenform.

Unterhalb der festen Gegenform 3, aber oberhalb der Doppel-Matrizenform 6, 7 wird schrittweise, zeitlich abgestimmt mit dem Fertigungsrythmus, ein Band 8 aus thermoplastischem Material zugeführt, das von einer Rolle abgespult werden oder unmittelbar von einer mit der Warmformvorrichtung gekoppelten Extrusionsstra-



Be kommen kann und dessen Vorschub von einem allgemein mit 9 bezeichneten Kettenförderer in einer zur Bewegungsrichtung der Doppel-Matrizenform 6, 7 senkrechten Richtung erfolgt.

Nach den Fig. 18 und 19 kann die feste Gegenform 3 eine Vielzahl von Zellen 10 aufweisen, deren unteres Ende jeweils offen und von einem freien Rand 11 (Fig. 21C) begrenzt ist und in denen jeweils ein Patrizienstempel 12 gelagert ist, der am Ende einer entsprechenden senkrechten Betätigungsstange 13 befestigt ist, die in der oberen Wand der festen Gegenform gleitend gelagert ist und sich bis außerhalb derselben erstreckt, bis sie eine obere Betätigungsstange oder -platte 14 erreicht, an der sie befestigt ist, und die ihrerseits durch in der Zeichnung nicht dargestellte Betätigungseinrichtungen gesteuert wird, beispielsweise von der dem einschlägigen Fachmann bekannten Art. Die beiden Matrizenformen 6 und 7 weisen jede eine Vielzahl von sich nach oben erweiternden und nach oben offenen Hohlräumen 15 auf, deren Anzahl mit der Anzahl der Zellen 10 übereinstimmt und die den gleichen Achsabstand aufweisen, so daß in der Schließphase zwischen einer der Matrizenformen und der festen Gegenform jede Zelle 10 genau über einem und gegen einen entsprechenden Hohlraum 15 zum Anliegen kommt.

Für eine einwandfreie Passung zwischen der Matrizenform 6, 7 und der festen Gegenform 3 sind Zentrier-einrichtungen vorgesehen, die beispielsweise aus vier auf dem oberen Plateau 2 befestigten Stiften 16 bestehen, die feststehend oder ausfahrbar sein können und beim Schließen der Formen in entsprechende Aufnahme-sitze 17 in den Matrizenformen eingreifen.

Der Boden eines jeden Hohlraums 15 wird von einer Auswerfeinrichtung gebildet (Fig. 18, 19, 21A, 21B und 21C), die aus einem Stempel 18 besteht, der nach oben beweglich ist, da er durch eine entsprechende Stange 19 betätigbar ist, die fest mit einer Steuerstange oder -platte 20 verbunden ist, und der die Aufgabe hat, einen oder mehrere in der Form warmgeformte Gegenstände 150 nach dem Öffnen der Formen zu lockern und auszuwerfen.

Vorteilhafterweise kann jeder Hohlraum 15 eine Einschnürung 21 aufweisen, die zu einer Stufe rings um den geformten Gegenstand herum führt und deren Höhe von dem Boden des Hohlraums aus den Stapelschritt H der geformten Gegenstände 150 ergibt (Fig. 21A).

Um die in senkrechter Richtung verlaufenden Annäherungs- und Entfernungsbewegungen der Matrizenformen 6, 7 gegenüber der festen Gegenform 3 auszuführen, wird das untere Plateau 5 durch hierfür vorgesehene (nicht dargestellte) Gruppen betätigt, beispielsweise durch zwei Kniehebelantriebe.

Unterhalb der Basis der beiden Kniehebelantriebe können zwei Exzenter vorgesehen sein, die dem Plateau 5 eine kleine Hubbewegung erteilen und es dadurch ermöglichen, das Schneiden und die Abtrennung der Gegenstände von dem Band durchzuführen. Dieser Bearbeitungsvorgang erfolgt, wie in der Technik üblich, während des Schließens der Matrizenformen 6, 7 und der Gegenform 3.

Das feste obere Plateau 2 weist zwei senkrechte Tragbolzen 22 und 23 (Fig. 15, 16 und 17) auf, auf denen jeweils ein Arm 24, 25 drehbar und fliegend gelagert ist, der an seinem freien Ende einen durch Unterdruck wirksamen Entnahmekopf 26, 27 trägt, der beispielsweise als glockenförmiger Sammler ausgebildet ist, der an seiner Basis durch eine Saug-Lochplatte 28 abgeschlossen ist und nach oben über einen Schlauch 26a und 27a

mit einer Vakuum- oder Unterdruckquelle zur Luftansaugung, wie etwa einer nicht dargestellten Saugpumpe, in Verbindung steht. Wie in Fig. 20 genauer zu sehen ist, weist die Platte 28 eine Vielzahl von Durchgangsbohrungen 29 auf, die in Abständen voneinander an den Kreuzungspunkten von in Längs- und Querrichtung verlaufenden Ansaugkanälen 30 bzw. 31 angeordnet sind, und zwar vorteilhafterweise mit gleichen Achsabständen wie die zwischen den Hohlräumen 15 der Matrizenformen 6 und 7.

Die Arme 24 und 25 sind jeweils auf einer entsprechenden Seite der festen Gegenform angeordnet und sind um die Zapfen 22 bzw. 23 zwischen der Stellung, in der sich der entsprechende Entnahmekopf 26 oder 27 über der Matrizenform 6 bzw. 7 befindet, wenn diese seitlich voll aus der festen Gegenform 3 ausgefahren ist, und einer Stellung außerhalb der Warmformmaschine verschwenkbar durch jeweils einen Getriebemotor 32, 33, der in der Weise gesteuert wird, daß er rhythmische Schwenkbewegungen des jeweiligen Entnahmekopfes 26 bzw. 27 bewirkt, in Abstimmung mit der hin- und hergehenden Bewegung der Formen 6 und 7, um den Transport der warmgeformten Gegenstände 150, wie nachfolgend näher beschrieben werden wird, auszuführen.

Innerhalb des Aktionsradius der Arme 24 und 25 ist eine schrittweise arbeitende Fördereinrichtung 35 (Fig. 14, 15, 16, 22 und 23) gelegen, die aus zwei Gleit- und Trag-Seitenwänden 36, einer Vielzahl von Platten oder Masken 37, die von den Seitenteilen gleitend getragen und an ihren beiden gegenüberliegenden Enden von einem Kettenpaar 38 gezogen und an den Enden der Fördereinrichtung von Kettenrädern 39 umgelenkt werden (Fig. 22), bestehen. Jede Platte oder Maske 37 weist an ihren Enden, an denen sie mit den Ketten in Eingriff steht, einen Mittelzapfen 40, durch den sie an eine Kette 38 angelenkt ist, und zwei seitliche Rollen oder Zapfen 41 und 42 auf. Längs der Seitenwände 36 sind die Rollen 41 und 42 frei oder können in hierfür vorgesehenen geradlinigen Führungen oder Geleisen, und zwar oberen 43 und unteren 44, gleiten, während an den Umlenkenden der Fördereinrichtung der Zapfen 40 zwangsweise eine kreisförmige Wegstrecke um ein Rad 39 zurücklegt, die vordere Rolle (bezogen auf die Bewegungsrichtung, beispielsweise die Rolle 41 in Fig. 22) zwangsläufig ebenfalls eine kreisförmige Bahn längs einer hierfür vorgesehenen festen Führung 45, die den gleichen Krümmungsradius hat wie der Teilkreis des Rades 39, und die hintere Rolle (die Rolle 42 in Fig. 22) von zwei nebeneinanderliegenden Zähnen 46 eines Rades 47 erfaßt wird, dessen Drehachse in gleicher Höhe liegt wie die des Rades 39 und das den gleichen Teilkreis hat. Bei dieser Anordnung wird an den Enden der Fördereinrichtung 35 jede Platte oder Maske 37 umgelenkt, bleibt dabei stets parallel zu den übrigen Platten oder Masken ausgerichtet und befindet sich in einer frei zugänglichen und relativ entfernten Lage sowohl von der vorausgehenden als auch von der nachfolgenden Platte oder Maske.

Es ist daher möglich, eine Behandlungs- oder Bearbeitungsstation 50 (Fig. 14 und 23) und eine Stapelstation 51 an den Umlenkenden der Fördereinrichtung 35 und eventuelle Zwischenstationen für die Behandlung oder Bearbeitung vorzusehen, wie dies auch weiter unten ausgeführt wird.

Die Bearbeitungsstation 50 ist dazu bestimmt, verschiedene Arbeitsvorgänge an den geformten Gegenständen 150 auszuführen, die in eine Lage gelangen, in



der sie von in der Station selbst vorgesehenen Bearbeitungsmaschinen leicht zugänglich sind, während in der Stapelstation 51 die geformten Gegenstände vor ihrer endgültigen Entfernung von der Fördereinrichtung 35 gestapelt werden können.

Die Platten oder Masken 37 weisen jeweils ein Vielzahl von Bohrungen oder Sitzen 37a mit dem gleichen Durchmesser (oder einem etwas kleineren) und dem gleichen Achsabstand wie die Hohlräume 15 der Matrizenformen 6 und 7 auf, so daß sie die durch einen Formungsvorgang gewonnenen und an sie von den Köpfen 26 und 27 übergebenen Gegenstände aufzunehmen vermögen. Die Platten oder Masken 37 werden schrittweise längs eines oberen Hinwegs auf der Fördereinrichtung 35, auf dem sie die geformten Gegenstände 150 abwechselnd von den Köpfen 26 und 27 erhalten, bewegt, dann der Reihe nach in Schrittabständen in der Behandlungsstation 50 festgehalten und schließlich längs einer unteren Wegstrecke weiterbefördert, bis sie die Behandlungsstation 51 erreicht haben.

Die Behandlungs- oder Bearbeitungsstation 50 kann dafür eingerichtet werden, irgendeine gewünschte zusätzliche Bearbeitung durchzuführen, beispielsweise ein Lochung im Boden der geformten Gegenstände 150, eine trockene oder feuchte Stempelung auf diesen Gegenständen, die Etikettierung, das Einfüllen von Pulvern für lösliche Getränke, die Sterilisierung usw.

In den Fig. 14 und 23 ist die Station 50 beispielshalber dargestellt durch eine Kniehebel-Bohrmaschine, die mit Bohrwerkzeugen 52 bestückt ist, welche im gleichen Achsabstand angeordnet sind wie die Öffnungen 37a der Masken 37, und im gleichen Rhythmus betätigt wird wie das schrittweise Funktionieren der Fördereinrichtung 35.

Anstelle oder zusätzlich zu der Kniehebel-Bohrmaschine 50 kann jede beliebige andere Arbeitsmaschine vorgesehen werden, die eine gewünschte Bearbeitung oder Behandlung an den geformten Gegenständen vorzunehmen vermag.

Die Stapelstation 51 (Fig. 14 und 23 bis 29) besteht aus einem Tragrahmen 53, in dem sich das andere Ende der Fördereinrichtung 35 befindet, einer unteren Schiebeeinrichtung 54, der eine senkrechte hin- und hergehende Bewegung in zeitlicher Abstimmung mit dem schrittweisen Funktionieren der Fördereinrichtung 35 erteilt werden kann und die eine Vielzahl von Schiebeköpfen 55 aufweist, und zwar in gleicher Anzahl und mit dem gleichen Achsabstand wie die Öffnungen 37a in den Masken 37, sowie aus einem Stapler 56, der über der Fördereinrichtung 35 in senkrechter Richtung fluchtend mit der Schiebeeinrichtung 54 angeordnet ist. Als Stapler 56 kommt jede beliebige geeignete Art in Frage, beispielsweise eine Ausführung mit mehreren parallelen Rohrstangen 57, die von einem Rahmen 58 (Fig. 25) zusammengehalten werden, auf dem auch eine obere Schiebeeinrichtung 59 gleitend gelagert ist, der ebenfalls eine hin- und hergehende Bewegung erteilt werden kann, wie weiter unten dargelegt wird.

Jede Stange 57 ist vorteilhafterweise mit einem Zahn 60 (Fig. 26 und 28) versehen, der versenkbar ist, da er auf einer in Querrichtung verlaufenden Achse 61 derart aufgebolzt ist, daß er schwenkbar ist zwischen einer in der Stange versenkten Stellung (Fig. 28) für das Gleiten der Gegenstände 150 zwischen den Stangen und einer aus der Stange hervorstehenden Stellung (Fig. 26), bei der er in Eingriff mit einem Rand 151 eines Gegenstands 150 steht.

Nach Fig. 16A, 16B und 25A kann es so eingerichtet

werden, daß die Matrizenform 6 die gleichen Gegenstände fertigt wie die Matrizenform 7, die aber beispielsweise vier um einen bestimmten Winkel gegeneinander versetzte Kerben oder Zähne 152 aufweisen, so daß dank des Umstands, daß die Stapel in der Station 51 aus Gegenständen gebildet werden, die abwechselnd von der Form 6 und der Form 7 kommen — denn so wurden sie auf die Masken 37 der Fördereinrichtung 35 verbracht —, der ebene Teil des Bodens eines Gegenstands 150 (auch wenn die Bodenkante einen relativ großen Anschlußwinkel hat) stets zur Auflage auf eine hinreichende Anzahl von Kerben 152 gebracht wird.

Ein entsprechendes Ergebnis ist zu erzielen, wenn man, anstatt auf eine unterschiedliche Winkelstellung der Kerben 152 in den beiden Matrizenformen abzustellen, eine unterschiedliche Anzahl von Kerben 152 vorsieht. Dies erlaubt selbstverständlich eine stets einwandfreie Stapelbildung ohne die Gefahr einer dauernden oder nicht mehr lösbaren Verklebung zwischen den Gegenständen 150 und somit eine Verringerung des Ausschusses.

Der Stapler 56 wird getragen von einer Wagenkonstruktion 62, die auf Rädern 63 längs eines Trägers oder Profilelements 64 verfahrbar ist für den Transfer des Staplers 56 beispielsweise auf eine Ablage- und Tragfläche 65 für eine Vielzahl von Stapeln aus Gegenständen 150, die nach Wunsch angehoben oder abgesenkt werden kann, wie schematisch in Fig. 25 und 27 dargestellt ist.

Der Träger 64 kann drehbar um seine Längsachse 66 angeordnet sein und vermag um diese Achse Schwenkbewegungen mittels eines gezahnten Sektors bzw. Zahnsegments 67 auszuführen, das mit einem auf der Abtriebswelle 69 eines Getriebemotors 70 aufgebrachten Ritzel 68 in Eingriff steht. Mit dieser Anordnung ist es möglich, jeden Stapler 56 um 90° oder einen kleineren Winkel zu neigen, so daß er beispielsweise eine waagerechte Lage annimmt und auf eine Auflage-Plattform 71 (Fig. 29 bis 31) abgesetzt werden kann. Die Plattform 71 vermag (mittels eines Getriebes 72, einer Schraube 73 und einer entsprechenden Mutter) eine schrittweise Abwärtsbewegung auszuführen, um einem in Querrichtung angeordneten Auswerfer 74 zu ermöglichen, eine Reihe von Stapeln der Gegenstände 150 auf eine käfigartige Transporteinrichtung 75 zu schieben, die den Weitertransport der gestapelten Gegenstände, beispielsweise zu einer Verpackungstation, übernimmt.

Die Funktionsweise der vorbeschriebenen Vorrichtung ist sehr einfach. Bei geöffneter Form wird zunächst über den Kettenförderer 9 das Band 8 um eine vorbestimmte Strecke unterhalb der festen Gegenform 3 fortbewegt, dann wird die Matrizenform 6 oder 7 (beispielsweise die Form 6), die sich unterhalb der Gegenform befindet, angehoben, so daß ein Schließvorgang in Bezug auf die Gegenform 3 erfolgt und anschließend die Warmformung der Gegenstände 150 und schließlich der Schnitt. Die Form 6 wird zusammen mit der Form 7 abgesenkt, um die Öffnung des Formwerkzeugs zu bewirken, und unmittelbar darauf wird der Formenträger 4 seitlich verfahren, so daß die Form 6 vollständig aus dem Bereich der festen Gegenform 3 und die Form 7 unter die Gegenform 3 gelangt und dort bereitsteht für einen neuen Warmformungszyklus.

In der Zwischenzeit ist der Entnahmekopf 26 in den Entnahmebereich oberhalb der Matrizenform 6 gelangt, die nunmehr frei zugänglich ist, und sobald die Form 7 gegenüber der Gegenform eine Schließbewegung ausführt, besorgt er die Entfernung der geformten Gegen-

stände 150 aus der Form 6, wobei die Gegenstände zuvor von den Stempeln 18 der Auswerfeinrichtung aus den Zellen 15 herausgeschoben oder gelockert worden sind. Der sich um seinen Zapfen 22 (Fig. 16) drehende Kopf 26 gelangt über eine Maske 37 auf dem Förderband 35 und setzt die geformten Gegenstände 150 in ebenso viele Bohrungen 37a (Fig. 15 und 16) ab.

Beim nächsten Formungszyklus schwenkt der Entnahmekopf 27 über die Form 7, die seitlich zu der Gegenform 3 in die Entnahmezone verfahren wurde, und mit einer ähnlichen Bewegung wie der des Kopfes 26 wird er in entsprechender Weise die in einem Formungsvorgang erhaltenen Gegenstände von der Form 7 auf eine Maske 37 der Fördereinrichtung 35 verbringen. Auf diese Weise wird der Kopf 27 die Gegenstände 150 jeweils auf jede zweite Maske der Fördereinrichtung ablegen. Das gleiche tut der Entnahmekopf 26, allerdings auf die von dem Kopf 27 freigelassenen Masken, so daß schließlich alle zur Bearbeitungsstation 50 beförderten Masken 37 mit Gegenständen 150 beladen sind.

Man kann feststellen, daß der Transport und das Verweilen der in einem Warmformungsvorgang hergestellten Gegenstände auf der schrittweise arbeitenden Fördereinrichtung 35 es auch gestattet, die Stabilisierungszeiten außerhalb der Form ts beträchtlich zu verringern, was ein vorteilhaftes Merkmal ist, um die Qualität der geformten Gegenstände 150 zu verbessern. Die Gegenstände 150 werden nämlich in dem geschilderten Beispiel sieben oder mehr Warmformungszyklen lang auf den Masken der Fördereinrichtung 35 zurückgehalten.

Es ist möglich, hie und da Gegenstände 150 aus einer zufällig gewählten Maske 37 zu entnehmen, um eine Qualitätskontrolle dieser Gegenstände vorzunehmen, ohne daß dies den Arbeitszyklus der Vorrichtung im mindesten stört.

In der Bearbeitungsstation 50 werden die Gegenstände bearbeitet oder teilweise mit pulverförmigem Material gefüllt oder etikettiert usw. und anschließend auf die untere Strecke der Fördereinrichtung 35 umgelenkt in Richtung auf die Stapelstation 51, von wo aus sie in Stapeln entfernt werden, um der Verwendung oder einer Verpackungsstation für den Versand zugeleitet zu werden. Auch während ihres Transports auf der unteren Strecke der Fördereinrichtung erfahren sie eine langzeitige Stabilisierung, wobei sie stets in der gleichen gegenseitigen Lage verbleiben, die sie im Formwerkzeug der Warmformung hatten.

Es fällt auf, daß die Entnahme durch die Saugköpfe 26 und 27 nicht nur eine leichte und gleichmäßige Regelung des inneren Unterdrucks auf der ganzen Arbeitsfläche der Platte 28 ermöglicht, sondern auch universell einzusetzen ist, da sie nicht abhängig ist vom Vorhandensein eines Randes 151 bei den zu entnehmenden Gegenständen. Außerdem ist bei Verwendung der Köpfe 26 und 27 im Gegensatz zu den herkömmlichen Verfahren der Entnahmekopf für die Gegenstände 150 aus den Formen gleich dem Stapelschritt H (Fig. 21A).

Insbesondere unter Bezugnahme auf die Fig. 21B wird, wenn eine Form 6 oder 7 (beispielsweise die Form 6) in die Entnahme- oder Entladungsstellung verfahren worden ist, gleichzeitig, wie schon erwähnt, der Kopf 26 in die Stellung über der Form 6 geschwenkt. Die Hubbewegung ha, die die Auswerfeinrichtung 18 und 20 ausführen muß, um die Gegenstände 150 teilweise auszuwerfen, bevor sie von dem Kopf 26 entnommen werden, erfolgt, während der Teil 7 der Form einen weiteren Warmformungszyklus ausführt. Dies gilt auch für die

nachfolgenden von dem Kopf 27 ausgeführten Entnahmebewegungen, für seine Drehbewegung und das Ablegen der Gegenstände 150 in die Masken 37 und für seine Rückkehr in die Stellung über der Form 7, Bewegungen, die somit zu jedem einzelnen Formungszyklus keine Totzeiten hinzufügen.

Dies ermöglicht es daher, die Stillstandszeit bei geöffneten Formwerkzeugen drastisch zu verringern, die, wie oben dargelegt unter Bezugnahme auf Warmformmaschinen mit einer Saugplatte, die in die Formungszone eingeführt wird, für sich allein 30% des Warmformungszyklus in Anspruch nahm.

Außerdem ist festzustellen, daß die Entnahme der Gegenstände 150 nur teilweise von den Hubbewegungen der beiden Stempel 18 bewirkt wird. Die Gegenstände werden nämlich (Fig. 21C) dank der Auseinanderbewegung von Form und Platte entnommen, die teilweise auf die Absenkung der Form und teilweise auf das Anheben der Bodenstempel 18 zurückzuführen ist. Da diese Bewegungen gleichzeitig mit anderen Passivphasen eines jeden Formungszyklus erfolgen, beeinträchtigen sie die Produktivität der Vorrichtung nicht.

Stellt man einen Vergleich mit der Maschine nach dem Stand der Technik von Fig. 11 an, so ist leicht einzusehen, daß, wenn

ho die Höhe der Gegenstände 150,

hp die Höhe der Steuerplatte,

ha die Länge des Annäherungshubs für die Stapelung und

hs der Platzbedarf (die Höhe) einer Doppelmatrizenform 6, 7 ist,

sich als Gesamthöhe H einer Form M2s und M2d von Fig. 12 die Summe  $H_o = h_p + h_o + h_a + h_s$  ergibt.

Die Höhe der Matrizenformen 6 und 7 von Fig. 21B ist erfindungsgemäß dagegen  $H = h_p + h_a + h_s$ , d. h. H ist kleiner als  $H_o$ , und zwar um einen Betrag, der mindestens der größten Höhe der warmzuformenden Gegenstände 150 entspricht. Da gewöhnlich die Höhe  $H_o$  der Form in einer herkömmlichen Maschine mit Stapelung wenig größer ist als die doppelte Höhe der warmzuformenden Gegenstände, kann geschlossen werden, daß die von den Köpfen 26 und 27 durchgeführte Entnahme in den hierfür vorgesehenen Entnahme- oder Austragsstationen völlig außerhalb der Formungszone und entfernt von der festen Form 3 es ermöglicht, die Höhe der Matrizenformen 6 und 7 mindestens zu halbieren.

Die Verringerung der Höhe der Formen erlaubt eine beträchtliche Verringerung ihres Gewichts und damit ihrer Tragheit, wodurch schnellere Translationsbewegungen möglich werden.

Betrachtet man die Fig. 21B, so ergibt sich, daß die Form 7 in der Entnahme- oder Austragsstellung dargestellt ist. Der Umstand, daß die Form 7 in eine Stellung gänzlich außerhalb der Warmformungszone verfahren wurde, hat es ermöglicht, die Ansaugköpfe 26 und 27 so zu bemessen, daß die Summe der Durchsätze  $Q_1 + Q_2 + Q_3$  ganz durch den Querschnitt  $H_{pe}$  strömt. In allen Querschnitten S1, S2 und S3 ist die Durchflußgeschwindigkeit gleich, und der Wert des Drucks  $p_i$ , der sich im Inneren des Kopfes herstellt, wird auf der ganzen Fläche der Platte 28 der gleiche sein. Man erreicht damit das Ergebnis, daß der wichtigste Parameter für das gute Funktionieren eines Entnahmekopfes 26, 27 optimiert wird, wodurch es möglich ist, die optimale Bedingung zu schaffen, bei der  $Q_1 = Q_2 = Q_3$  gilt.

An der oben beschriebenen Erfindung sind innerhalb ihres Schutzzumfanges zahlreiche Abänderungen und Varianten möglich. So könnte beispielsweise die För-

dereinrichtung 35 durch eine Fördereinrichtung mit leerer Umlenkstrecke ersetzt werden, d. h. mit leeren Masken 37, nachdem diese um End-Umlenkräder beträchtlichen Durchmessers oder um mehrere Umlenkräder umgelenkt worden sind, so daß auf der oberen Strecke Stationen 50 und 51 arbeiten können. Auch in diesem Falle können mehr als eine Bearbeitungsstation 50 vorgesehen sein, die der Reihe nach längs der Fördereinrichtung angeordnet sind.

Falls gewünscht, kann die Station 50 auch nicht vorgesehen sein oder für bestimmte Arten von Gegenständen 150 inaktiv bleiben.

Außerdem kann, wie in den Fig. 33 und 32 dargestellt, in jeder geeigneten Lage, über oder unter der Fördereinrichtung 35 oder um sie herum vorteilhafterweise eine Absaughaube 80 für die flüchtigen Rückstände vorgesehen werden, die von dem für die Warmformung der Gegenstände 150 verwendeten thermoplastischen Material freigesetzt werden. Fig. 32 zeigt auch schematisch eine Kammer für eine Tunnelbehandlung 85, beispielsweise zur Sterilisierung und/oder Wärmebehandlung, die wenigstens ein Teilstück der Fördereinrichtung 35 umschließen und mit einer Vielzahl von Düsen 86 versehen sein kann, deren Aufgabe es ist, ein Fluid, beispielsweise kalte Luft, einzublasen, um eine optimale Stabilisierung der Gegenstände 150 außerhalb der Form zu gewährleisten.

Falls gewünscht, kann nach jedem Entnahmekopf 26 und 27 eine Bördelstation vorgesehen werden, die die Aufgabe hat, alle Gegenstände des gleichen Warmformungsvorgangs unmittelbar, nachdem sie auf einer Maske oder Platte 37 abgesetzt worden sind, zu bördeln. In diesem Falle muß die Fördereinrichtung 35 entsprechend um wenigstens zwei Masken oder Platten verlängert werden, um sicherzustellen, daß die Gegenstände innerhalb der Zykluszeit, solange sie noch warm sind, weil sie die Form 6 oder 7 soeben verlassen haben — und somit ohne die Notwendigkeit, sie eigens für die Bördelung erwärmen zu müssen —, gebördelt werden, bevor sie die Station 50 erreichen.

Die Materialien und die Abmessungen können je nach den Erfordernissen unterschiedlich sein.

#### Patentansprüche

1. Warmformungsverfahren für hohle, mit einem Boden versehene Gegenstände, ausgehend von einem Band aus thermoplastischem Material, dadurch gekennzeichnet, daß in einem einzigen vorbestimmten Arbeitszyklus vorgesehen sind
  - die gleichzeitige Herstellung einer Reihe von geformten Gegenständen durch Warmformung und das Abtrennen des Gegenstands oder der Gegenstände (150) im Bereich einer Hälfte einer beweglichen, als Matrize ausgebildeten Doppelform (6, 7), die sich in der Formungszone gegenüber einer als Patrize ausgebildeten Gegenform (3) befindet,
  - die Bewegung der als Matrize ausgebildeten Form (6, 7), deren eine Hälfte den warmgeformten Gegenstand oder die warmgeformten Gegenstände (150) mit sich führt, in Richtung auf eine entsprechende frei zugängliche Zone, und zwar abwechselnd auf der einen und der anderen Seite der Formungszone,
  - die Entnahme des Gegenstands oder der Gegenstände (150) aus der Hälfte der Matrizenform (6, 7), die sich im Bereich ihrer frei

zugänglichen Zone befindet, und ihre Verbringung auf eine Vielzahl von Aufnahmemasken (37), die ähnlich wie die Form (3, 6, 7) ausgebildet sind und der Reihe nach schrittweise längs einer Vorschubstrecke verfahrbar sind,

— der der Reihe nach erfolgende Vorschub der Masken (37) in Richtung auf wenigstens eine Bearbeitungs- oder Behandlungsstation (50), gleichzeitig mit einer Rückwärtsbewegung der Matrizenform (6, 7), um ihre andere Hälfte unter die als Patrize ausgebildete Gegenform (3) zu verbringen zur gleichzeitigen Herstellung einer weiteren Serie von warmgeformten Gegenständen (150) und

— die Ausführung wenigstens eines Bearbeitungs- oder Behandlungsvorgangs an allen von mindestens einer Maske (37) getragenen Gegenständen (150) gleichzeitig mit der Herstellung der nächsten Serie von warmgeformten Gegenständen (150).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernung der in der oder in jeder Bearbeitungs- oder Behandlungsstation (50) behandelten Gegenstände (150) aus der entsprechenden Aufnahmemaske (37) gleichzeitig mit der Verbringung von Gegenständen (150) aus der Form (6, 7) auf eine entsprechende Maske (37) vorgesehen ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der oder einer der Bearbeitungs- oder Behandlungsvorgänge das Stapeln der Gegenstände (150) vorsieht.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stapelung der Gegenstände einer Maske (37) gleichzeitig mit wenigstens einem weiteren Bearbeitungs- oder Behandlungsvorgang der Gegenstände (150) in einer anderen Maske (37) erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der oder einer der Bearbeitungs- oder Behandlungsvorgänge die Lochung des Bodens der Gegenstände (150) vorsieht.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der oder einer der Bearbeitungs- oder Behandlungsvorgänge das Etikettieren der Gegenstände (150) vorsieht.

7. Verfahren nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der oder einer der Bearbeitungs- oder Behandlungsvorgänge das Sterilisieren der Gegenstände (150) vorsieht.

8. Verfahren nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der oder einer der Bearbeitungs- oder Behandlungsvorgänge eine Vorbeschickung der Gegenstände (150) mit einer vorbestimmten Menge eines in den Gegenständen zu verpackenden Produkts vorsieht.

9. Verfahren nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Bearbeitungsvorgänge das Bördeln der Gegenstände (150) unter Ausnutzung der Warmformungswärme vorsieht.

10. Verfahren nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Stabilisierungszeit außerhalb des Formwerkzeugs (3, 6, 7) auf den Aufnahmemasken (37) vorgesehen ist, die mindestens sieben aufeinanderfolgenden

Warmformungszyklen entspricht.

11. Verfahren nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der oder einer der Bearbeitungs- oder Behandlungsvorgänge die Entnahme von mindestens einer gleichzeitig in einem Warmformungsvorgang hergestellten Serie von Gegenständen (150) zur Qualitätskontrolle vorsieht, während sich die warmgeformten Gegenstände (150) in den Aufnahmemasken (37) befinden.

12. Vorrichtung zur Warmformung von hohlen, mit einem Boden versehenen Gegenständen (150), ausgehend von thermoplastischem Material in Bandform (8), in der vorgesehen sind

— eine Gegenform (3) und eine als Matrize ausgebildete Doppelform (6, 7), von denen eine sich in beiden Richtungen gegenüber der anderen zu bewegen vermag, um das gegenseitige Schließen der Gegenform (3) und jeweils abwechselnd einer Hälfte der Matrizenform (6, 7) auszuführen und gleichzeitig den Gegenstand oder die Gegenstände (150), die zuvor in der anderen Hälfte der Matrizenform (6, 7) hergestellt worden sind, in eine freie und leicht zugängliche Zone zu verbringen,

— ein schrittweise arbeitender Bandförderer (9), der das warmformbare Material (8) zwischen Form (6, 7) und Gegenform (3) einspeist, — eine Schneideinrichtung, die am Ende einer jeden Schließbewegung des Formwerkzeugs (3, 6, 7) auslösbar ist,

— eine schrittweise arbeitende Fördereinrichtung (35), die eine Vielzahl von Platten oder Masken (37) trägt, von denen jede zur Aufnahme und zum Tragen des Gegenstands oder der Gegenstände (150), die in dem gleichen Warmformungsvorgang hergestellt worden sind, in der gleichen gegenseitigen Lage, die sie im Formwerkzeug (3, 6, 7) hatten, geeignet ist,

— mindestens ein Aufnahmekopf (26, 27), der aus der Doppel-Matrizenform (6, 7) eine in dem gleichen Warmformungsvorgang hergestellte Serie von Gegenständen (150) abwechselnd auf der einen oder der anderen Seite der Gegenform (3) zu entnehmen und auf eine entsprechende Platte oder Maske (37) der Fördereinrichtung (35) zu verbringen vermag und

— mindestens eine längs der Fördereinrichtung (35) angeordnete Bearbeitungs- oder Behandlungsstation (50) zur gleichzeitigen Behandlung oder Bearbeitung aller in einem Warmformungsvorgang gleichzeitig hergestellten Gegenstände (150).

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß jede Platte oder Maske (37) eine Vielzahl von Durchgangsöffnungen aufweist, die als Aufnahmesitze (37a) für die warmgeformten Gegenstände (150) dienen und im wesentlichen den gleichen Durchmesser und die gleiche Anordnung wie die Hohlräume (15) der Matrizenformen (6, 7) aufweisen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der oder jeder Entnahmekopf (26, 27) einen Sammler, der an der Stirnseite durch eine Ansaug-Lochplatte (28) abgeschlossen ist, die eine Vielzahl von Durchgangsbohrungen (29) für die Luft aufweist, welche mit dem Inneren des Sammlers in Verbindung stehen, ferner eine Vaku-

um- oder Unterdruckquelle, die mit dem Sammler in Verbindung steht, einen Betätigungsarm (24, 25), der die Aufgabe hat, den Sammler zwischen einer Entnahmestellung oberhalb einer Matrizenform (6, 7) und einer Ablage- oder Freigabestellung über einer Platte oder Maske (37) auf der schrittweise arbeitenden Fördereinrichtung (35) zu verschwenken, und Stellglieder für den Arm (24, 25) enthält, die in zeitlicher Abstimmung mit der hin- und hergehenden Bewegung der Matrizenformen (6, 7) so steuerbar sind, daß der Gegenstand oder die Gegenstände (150) einer jeden Form (6, 7) durch eine wenigstens teilweise Anziehung und Haftung seines Randes bzw. ihrer Ränder (151) an der Saugplatte (28) transportiert wird bzw. transportiert werden.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft-Durchgangsbohrungen (29) der Saugplatte (28) den gleichen Achsabstand und die gleiche Anordnung aufweisen, wie die Hohlräume (15) in den Matrizenformen (6, 7) zwecks optimaler Verteilung der Luftdurchsätze auf die ganze Oberfläche, die mit dem warmgeformten Gegenstand oder den warmgeformten Gegenständen (150) in Berührung steht.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammler glockenförmig ausgebildet und über der Saugplatte (28) angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Abzugshaube (80) im Bereich der Fördereinrichtung (35) zur Ableitung der bei der Warmformung entstehenden flüchtigen Dämpfe vorgesehen ist.

18. Vorrichtung zur Warmformung nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche von 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Behandlungs- oder Bearbeitungsstation (50) eine Stapelstation (51) enthält, die nach der oder nach der letzten Behandlungs- oder Bearbeitungsstation (50) längs der Fördereinrichtung (35) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Behandlungs- oder Bearbeitungsstation (50) eine Bohrgruppe enthält, die mit ebenso vielen Bohrwerkzeugen (52) bestückt ist, als sich Gegenstände (150) in jeder Platte oder Maske (137) befinden.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Bohrgruppe von einem Kniehebelantrieb betätigt wird.

21. Vorrichtung nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Behandlungs- oder Bearbeitungsstation (50) eine Etikettiergruppe enthält.

22. Vorrichtung nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche 12 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Bördelstation nach jedem Entnahmekopf (26, 27) vorgesehen ist.

23. Vorrichtung nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche 12 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Behandlungs- oder Bearbeitungsstation (50) mindestens eine Sterilisierungseinheit enthält.

24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Sterilisierungseinheit eine tunnelförmige Kammer (85) enthält, die im Bereich

mindestens eines Teilstücks der Fördereinrichtung (35) angeordnet ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Tunnelkammer (85) mit Einrichtungen zur Konditionierung der Raumatmosphäre in ihrem Inneren ausgestattet ist. 5

26. Vorrichtung nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die schrittweise arbeitende Fördereinrichtung (35) zwei Mitnehmerketten (38), ein Paar von Umlenkzahnradern (39) für jede Kette (38) an den Enden der Fördereinrichtung (35), ein leerlaufendes Zahnrad (47) und eine Gleitführung (43, 44), die, bezogen auf jedes Umlenk-Zahnrad (39), auf einander gegenüberliegenden Seiten angeordnet sind, einen Gelenkanschuß (14) auf zwei gegenüberliegenden Auflage-Seitenwänden einer jeden Platte oder Maske (37) auf die Mitnehmerketten (38), und zwei Eingreifeinrichtungen (41, 42) aufweist, die bezogen auf jeden Gelenkanschuß (40) auf entgegengesetzten Seiten angeordnet sind und die Aufgabe haben, in das leerlaufende Zahnrad (47) bzw. in die Gleitführung (45) an den Enden der Fördereinrichtung (35) einzugreifen, so daß die entsprechende Platte oder Maske (37) auch an den Enden des Förderbandes stets parallel zu der von ihr selbst bestimmten Ebene geführt wird und einer Bearbeitung oder Behandlung unterzogen werden kann. 15 20 25

27. Vorrichtung nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche 12 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Stapelstation (51) einen Senkrechtstapler (56), eine drehbar um ihre Längsachse angeordnete Gleitführung (64), Trageinrichtungen für den Stapler (56), die gleitend längs dieser Führung angeordnet sind, und Betätigungseinrichtungen enthält, die die Aufgabe haben, die Tragführung in kontrollierter Weise zu schwenken, so daß der Stapler (56) nach der Entfernung von der Fördereinrichtung (35) in die gewünschte Richtung geschwenkt werden kann. 30 35 40

28. Vorrichtung nach irgendeinem der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrizenform (6, 7) eine Hälfte enthält, in der an den warmgeformten Gegenständen (150) Abstandskerben (152) für die Stapelung erzeugt werden, die sich nach Ausrichtung und/oder Lage und/oder Abmessungen von den entsprechenden, in der anderen Hälfte herstellbaren Kerben unterscheiden, so daß eine einwandfreie Stapelung der Gegenstände (150) ohne gegenseitiges Verkleben gewährleistet ist. 45 50

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

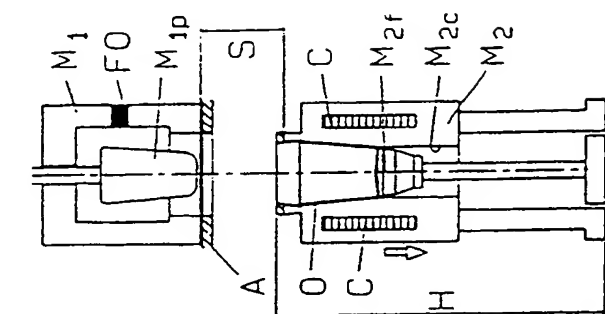


FIG. 1

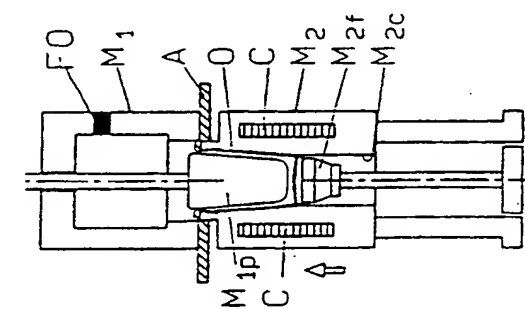


FIG. 2

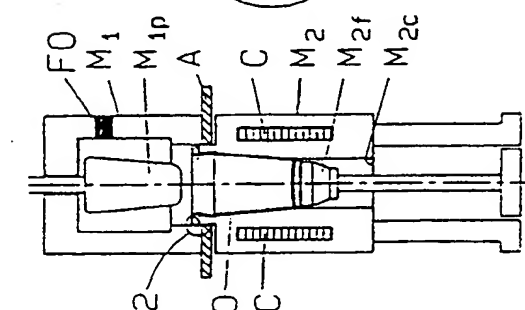


FIG. 3

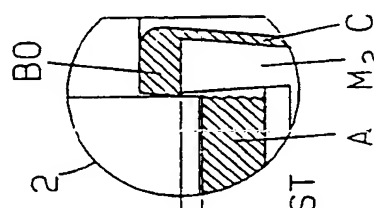


FIG. 3a

FIG. 4

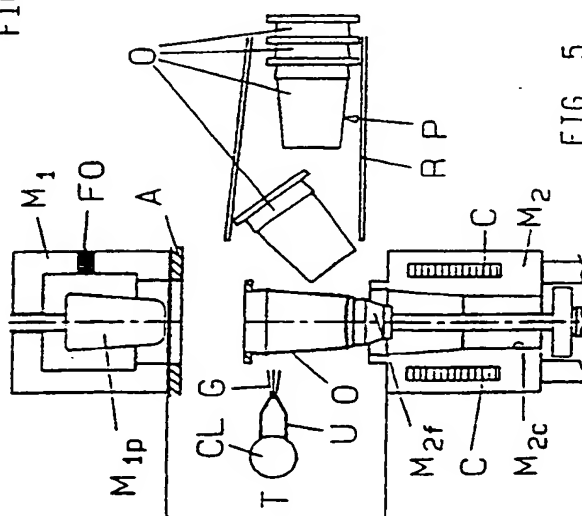


FIG. 5

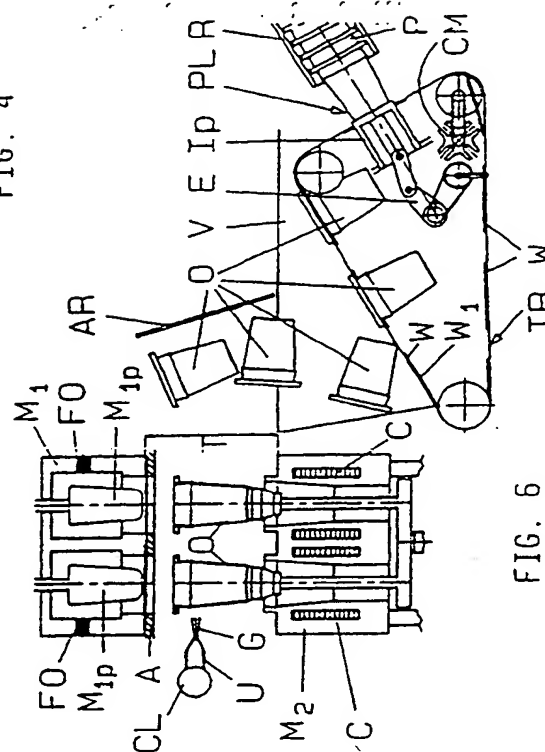
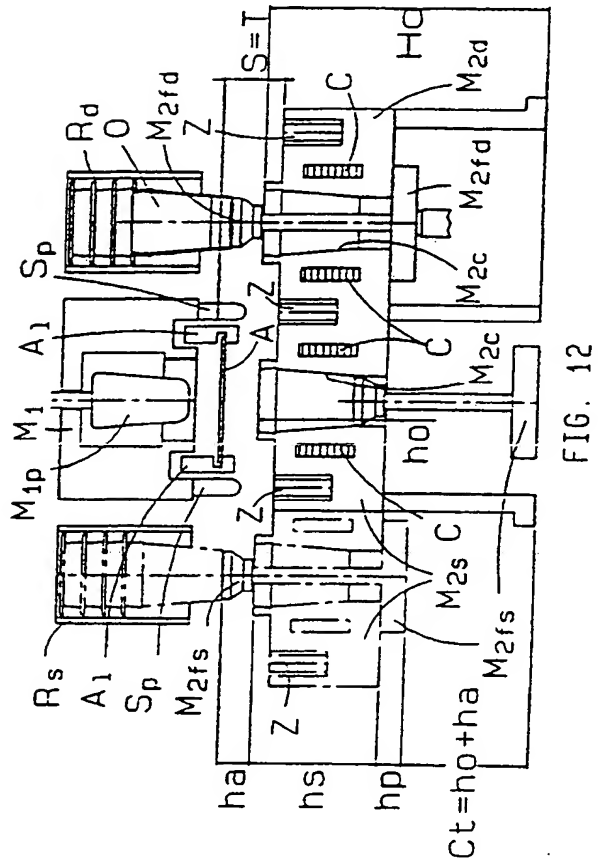
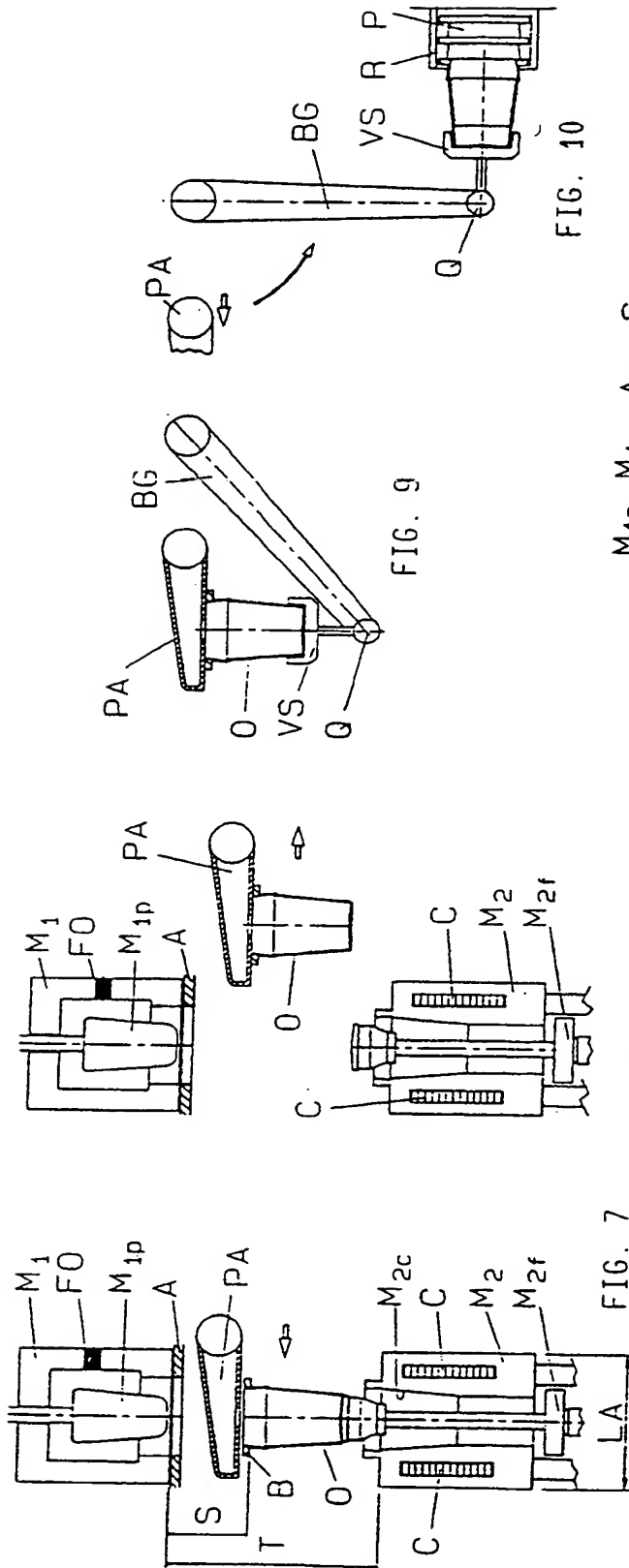


FIG. 6





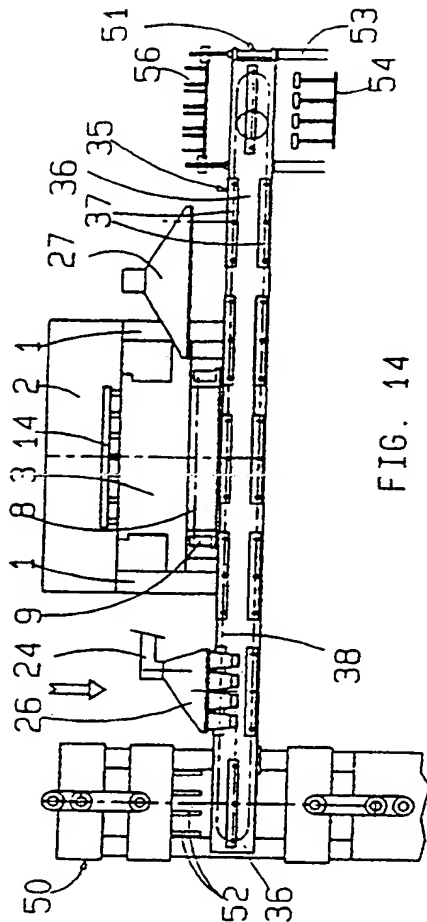


FIG. 14

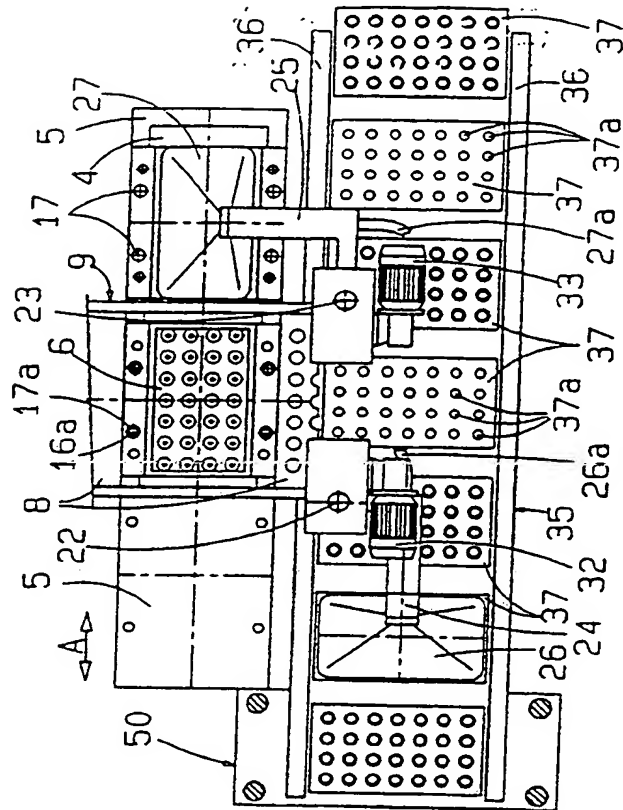


FIG. 15

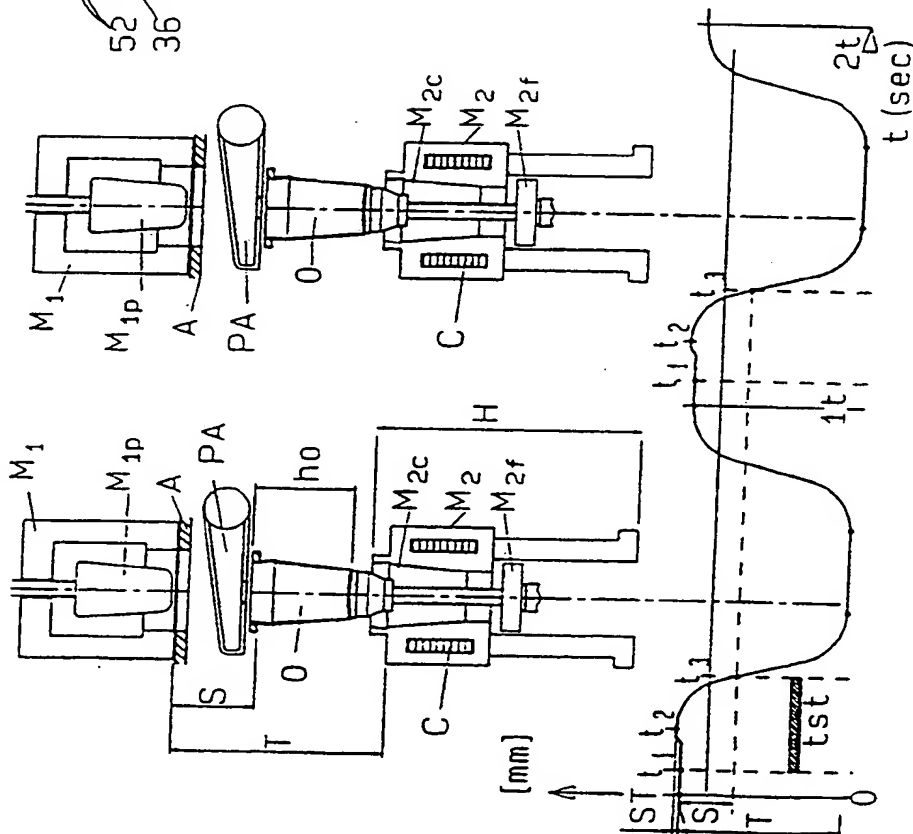


FIG. 13

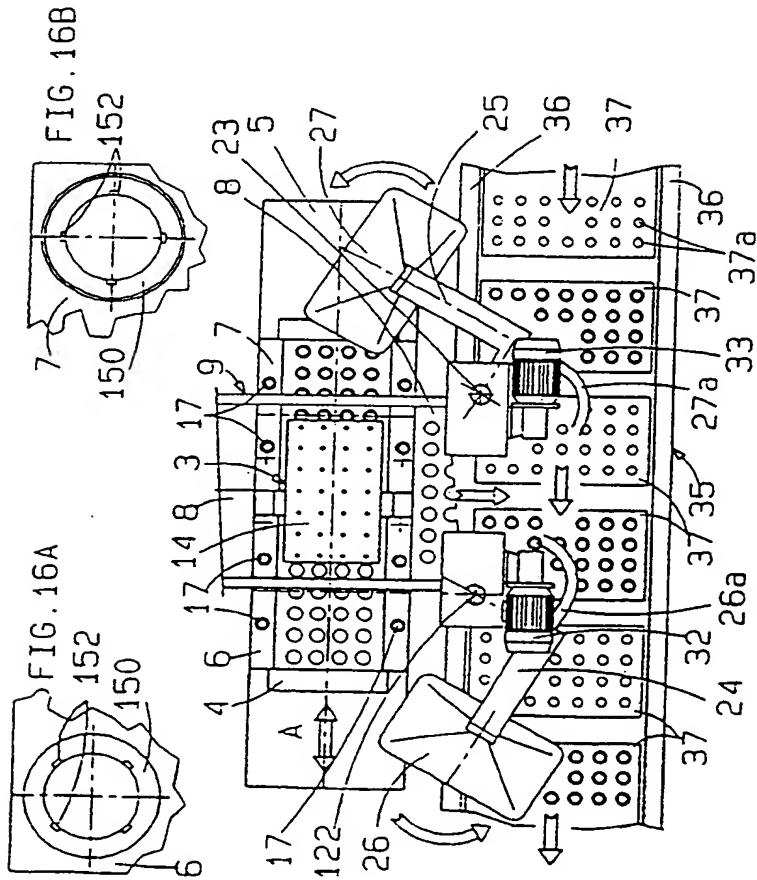


FIG. 16

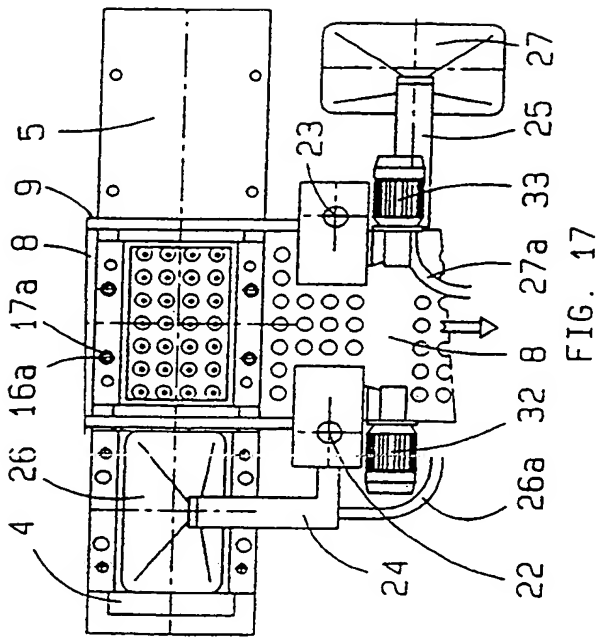


FIG. 17

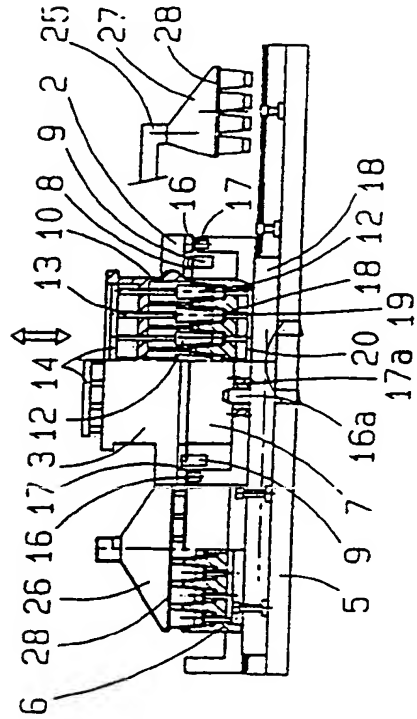


FIG. 18

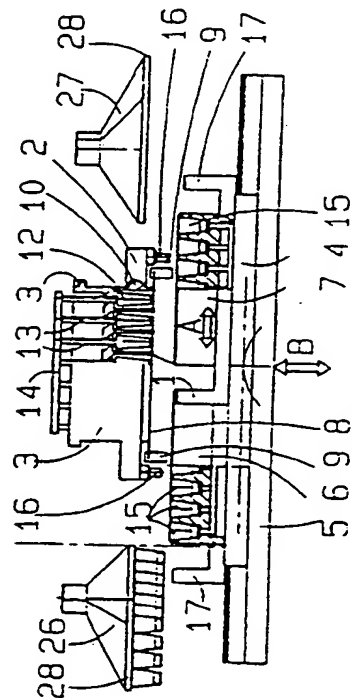


FIG. 19

Nummer:

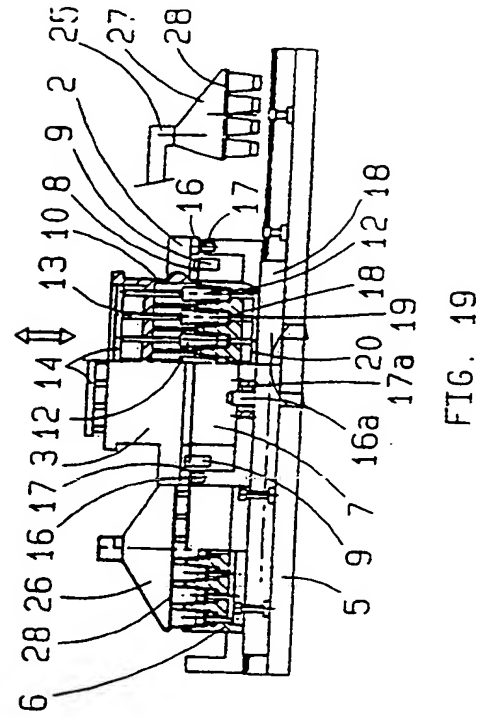
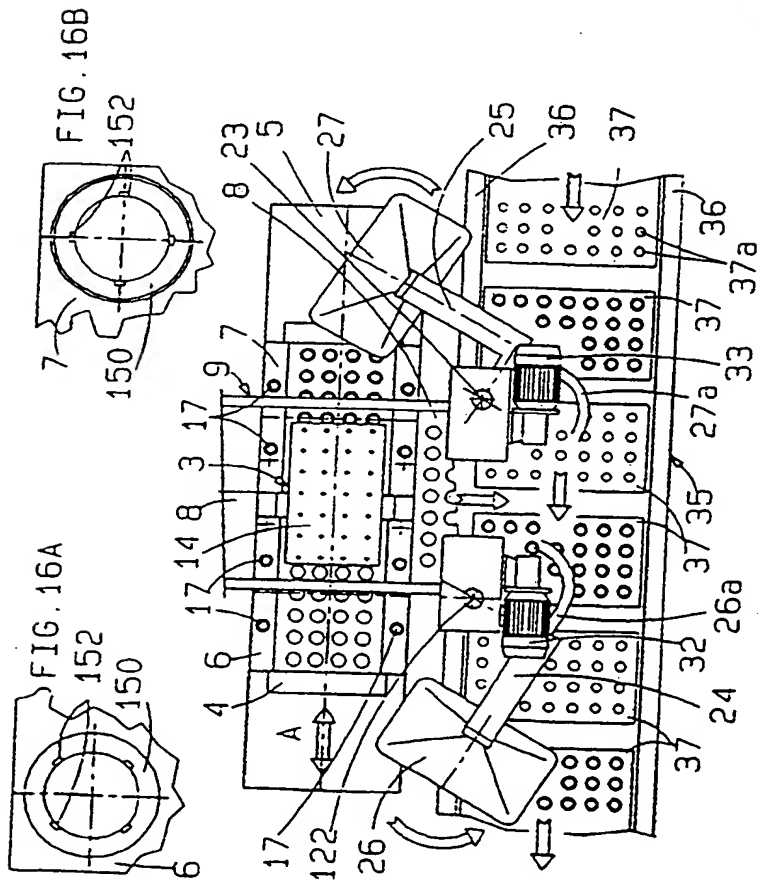
Int. Cl. 5:

Offenlegungstag:

DE 42 24 009 A1

B 29 C 51/08

5. August 1993



**Nummer:**

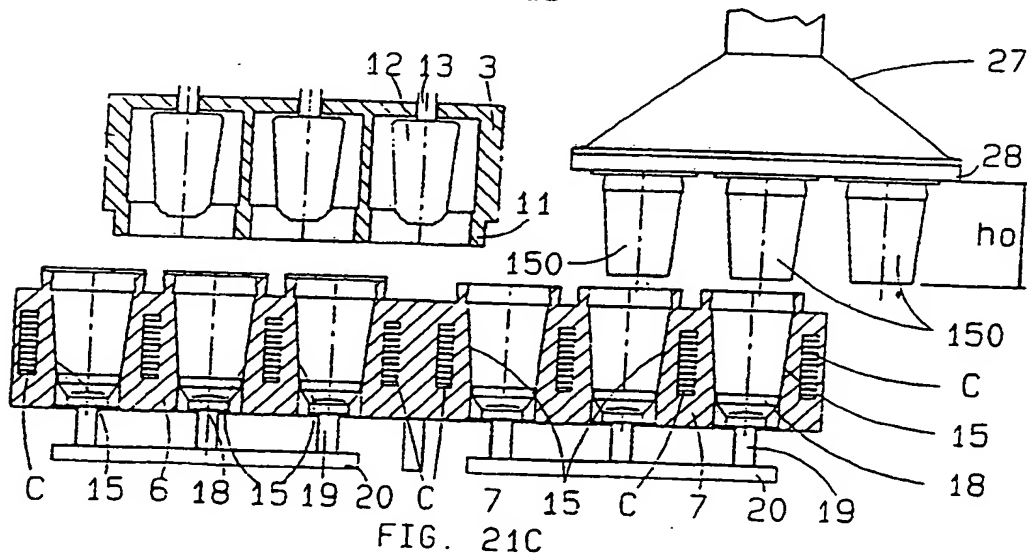
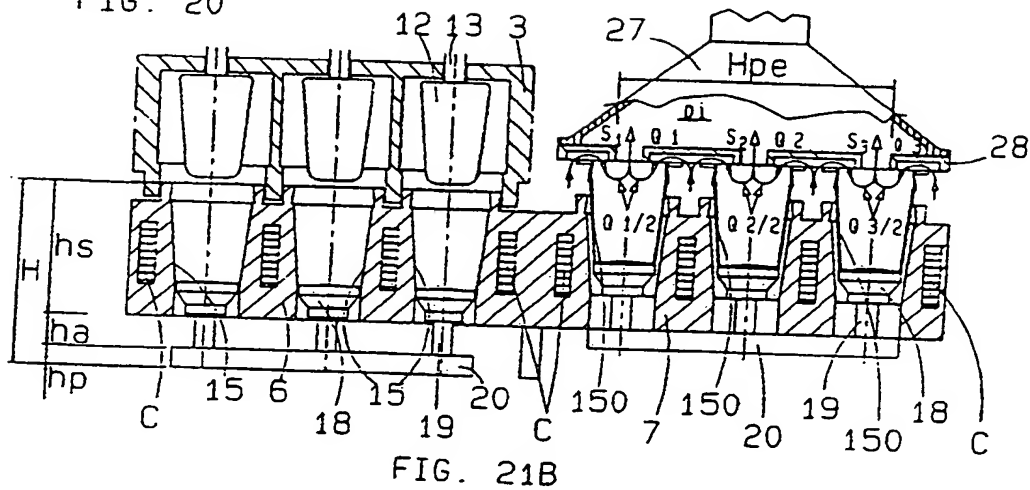
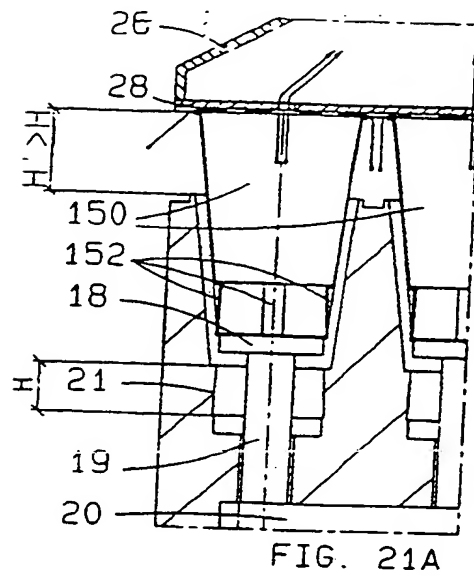
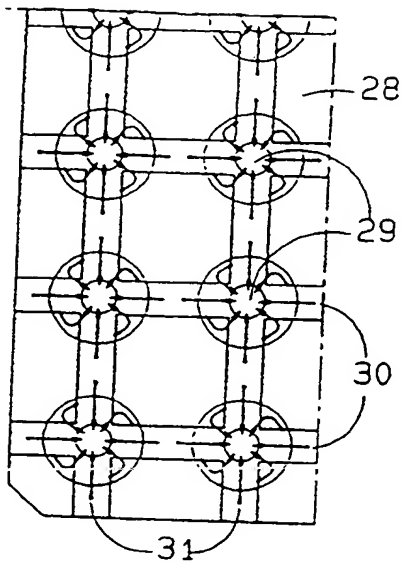
**Int. Cl.5:**

**Offenlegungstag:**

**DE 42 24 009 A1**

**B 29 C 51/08**

**5. August 1993**



Nummer:  
Int. Cl. 5:  
Offenlegungstag:

DE 42 24 009 A1  
B 29 C 51/08  
5. August 1993

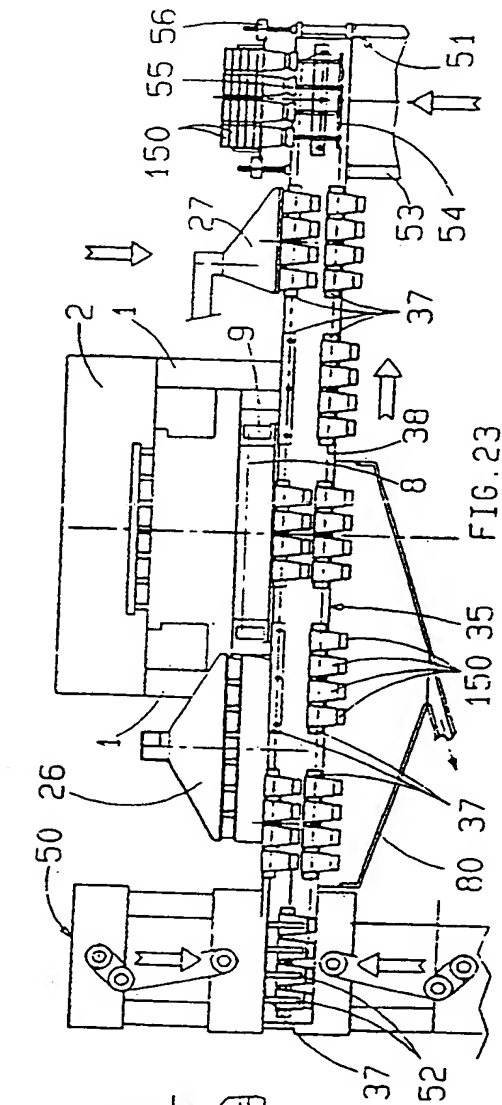


FIG. 22

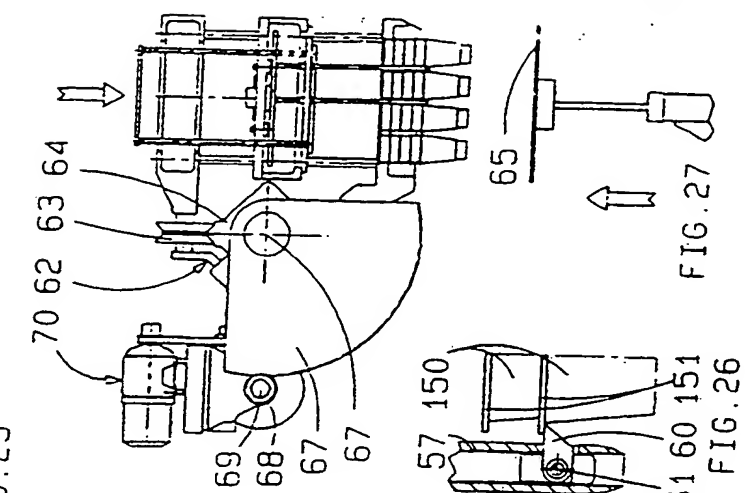


FIG. 27

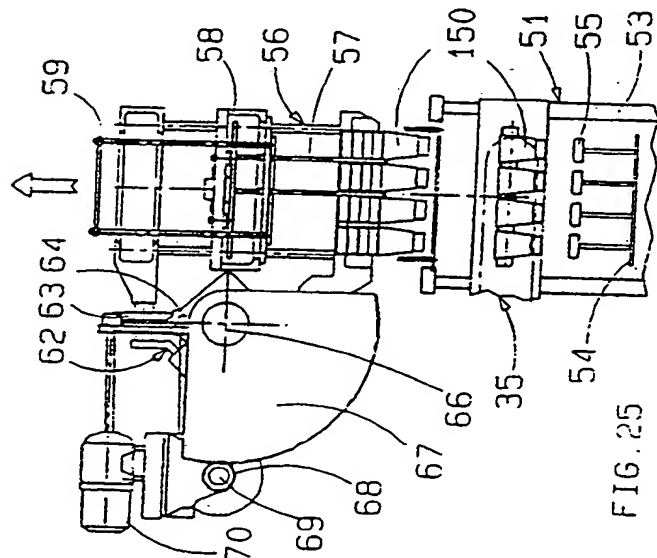


FIG. 25

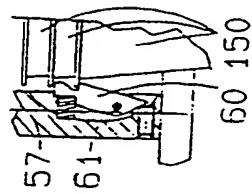


FIG. 24

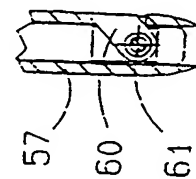


FIG. 28

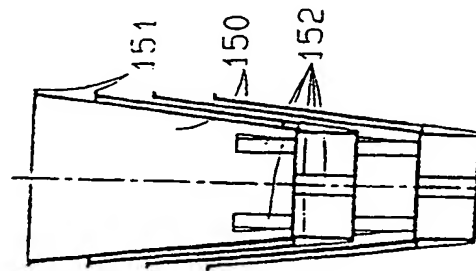


FIG. 25A



Nummer:

Int. Cl.<sup>5</sup>:

Offenlegungstag:

DE 42 24 009 A1

B 29 C 51/06

5. August 1993

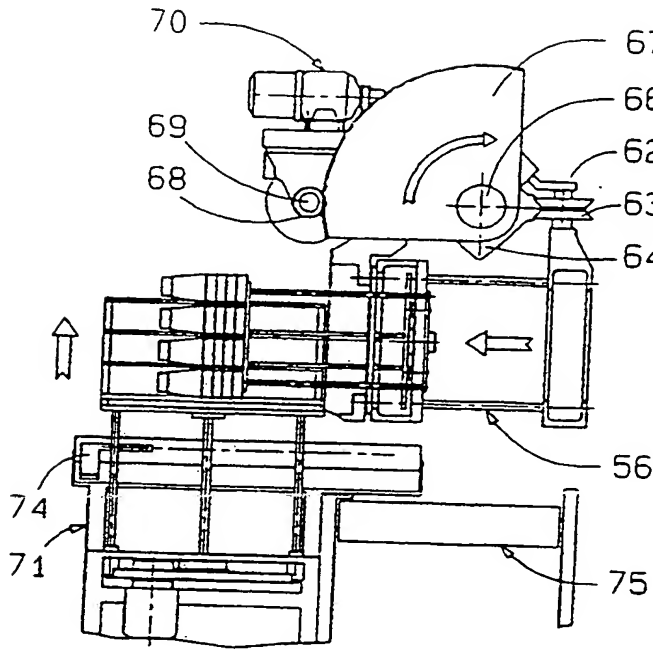


FIG. 29

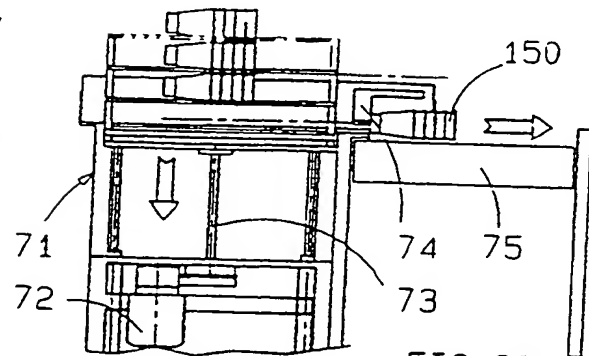


FIG. 30

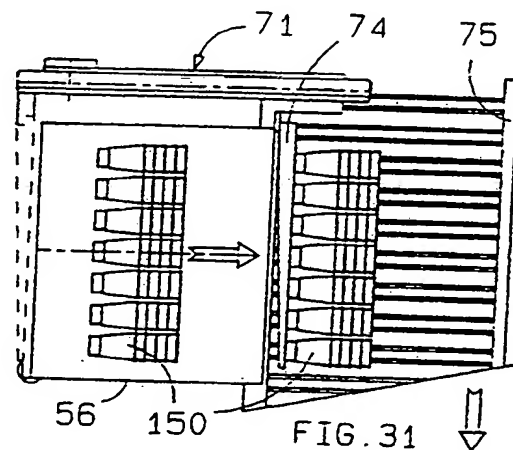


FIG. 31

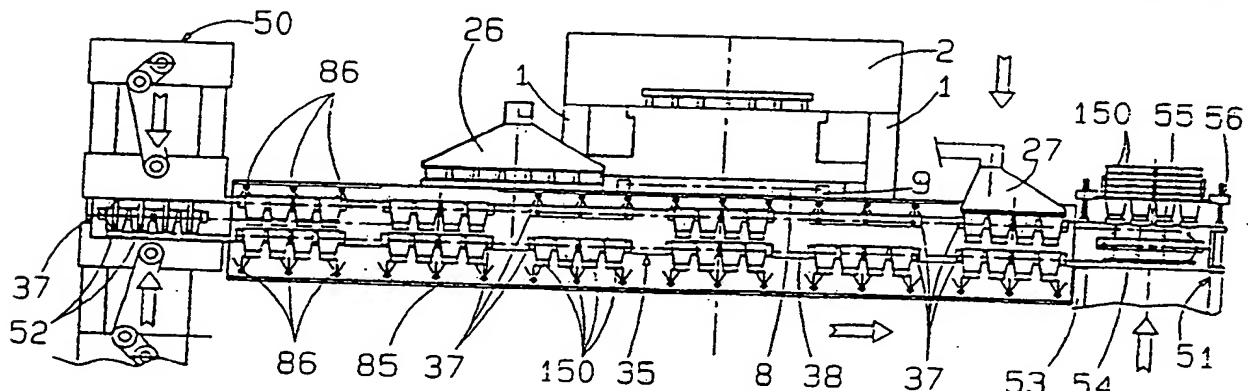


FIG. 32

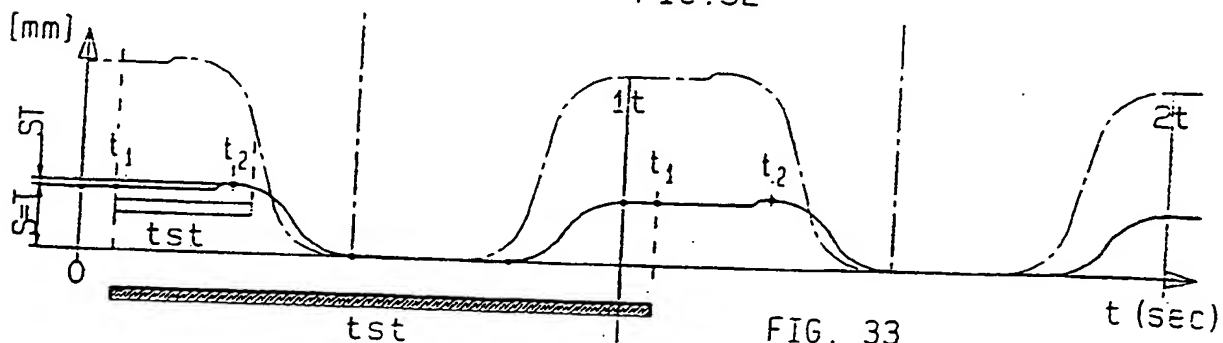


FIG. 33